

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

# حريات البكالوريا



الشعبة: العلوم التجريبية

لمواد : الرياضيات

علوم الطبيعة والحياة

العلوم الفيزيائية

مشعل النجار

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية

# جوليات البكالوريا

شعبة العلوم التجريبية

للمواد : - علوم الطبيعة والحياة

- الرياضيات

- العلوم الفيزيائية

## كلمة افتتاحية

يشرف الديوان الوطني للمطبوعات المدرسية أن يقدم مجموعة من المواضيع في شكل حوليات للتلاميذ المقبلين على شهادة البكالوريا، بعد القيام بدراستها ومعالجتها بشكل دقيق.

أملنا أن تقدم هذه الحوليات الإضافة النوعية للجهد الذي يبذله أبناؤنا خلال العام الدراسي، وتساعدهم على اختبار جاهز يتهم للإمتحان المرتقب.

وفي هذا الإطار يسعدنا أن نتوجه لأعزائنا التلاميذ بجملة من التوجيهات العملية في كيفية مباشرة الإجابة على الأسئلة والمواضيع المطروحة في امتحان البكالوريا آمليين أن تكون مفيدة لهم، نقدمها في شكل نقاط سريعة كآلاتي:

- 1 - عدم التسرع في اختيار الموضوع والإنسياق وراء سؤال قد يبدو سهلا للوهلة الأولى.
- 2 - أخذ الوقت الكافي لمطالعة كل الأسئلة والمواضيع لتحسم اختيارك.
- 3 - الإختيار لا بد أن يكون نابعا من استيعاب شامل وتام للسؤال أو الموضوع وفهم عميق له، وهذا لا يتأتى إلا بالتأني وتكرار القراءة عدة مرات.
- 4 - التركيز ومحاولة استحضار المعلومات بشكل مرتب
- 5 - إعداد خطة واضحة للإجابة والحرص على أن تنسق فيها المعلومات بشكل مرتب.
- 6 - تحرير إجابتك النهائية على ورقة الامتحان لا بد أن يكون برؤية مع ضرورة مراعاة نهاية الوقت .
- 7 - التأكد من أن ما تنقله من المسودة هو إجابتك الصحيحة النهائية التي اقتنعت بها وحاذر من المشطوبات .
- 8 - مراجعة إجابتك النهائية قبل تسليم ورقتك .

وفي الأخير لا يفوتنا إلا أن نسدي جزيل الشكر والعرفان لكل الذين أنجزوا هذا العمل النبيل وساعدوا في إخراجه بهذا الشكل البديع متمنين أن يكون رفيقا لتلاميذنا إلى النجاح والتفوق.

والله ولي التوفيق

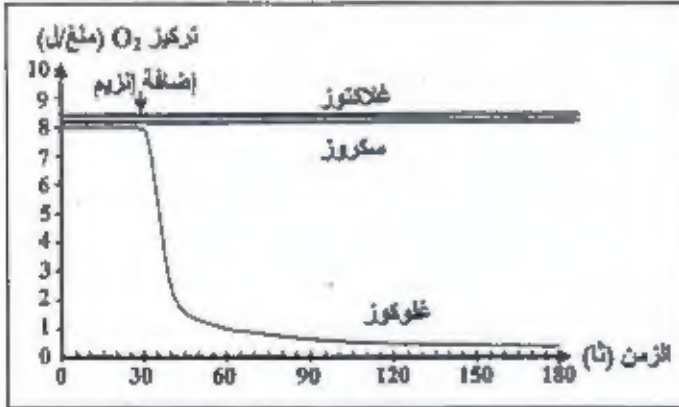
# **مادة علوم الطبيعة والحياة**

تحت إشراف :

الأستاذ : بولودينات سعيد

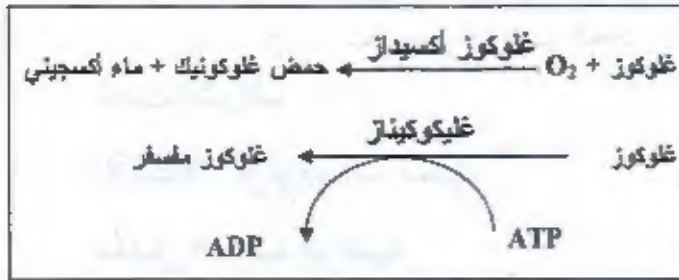
مفتش التربية الوطنية

التمرين الأول : (05 نقاط)



الشكل (أ)

الوثيقة (1)



الشكل (ب)

تلعب الإنزيمات دورا أساسيا في التفاعلات الكيميائية التابعة لمختلف النشاطات الحيوية للخلية من هدم وبناء .

تمثل منحنيات الشكل «أ» من الوثيقة (1) حركية التفاعلات الإنزيمية بدلالة مادة التفاعل باستعمال إنزيم غلوكوز أكسيداز.

أما معادلات الشكل «ب» من الوثيقة (1) فتظهر تفاعلين من تفاعلات الأكسدة الخلوية .

أ - قدم تحليلا مقارنا للتسجيلات الثلاثة للشكل «أ» من الوثيقة (1) .

ب - ما هي المعلومة التي تقدمها لك معادلات الشكل «ب» من الوثيقة (1) حول النشاط الإنزيمي ؟

ج - ماذا تستخلص حول نشاط الإنزيم الذي تقدمه لك الوثيقة (1) ؟

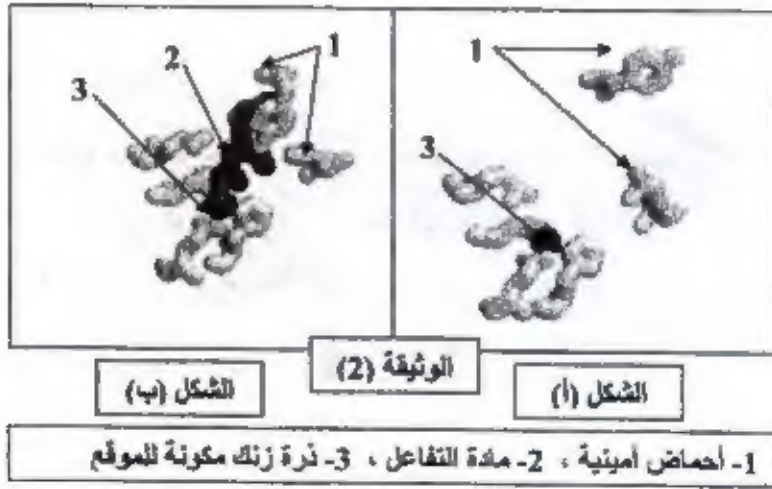
علّل إجابتك .

2- يمثل الشكل «أ» للوثيقة (2) الأحماض الأمينية التي يتشكل منها الموقع الفعال للإنزيم ، بينما يمثل الشكل (ب) الموقع الفعال في وجود مادة التفاعل .



أ - قَدِّم تعريفا للموقع الفعال .

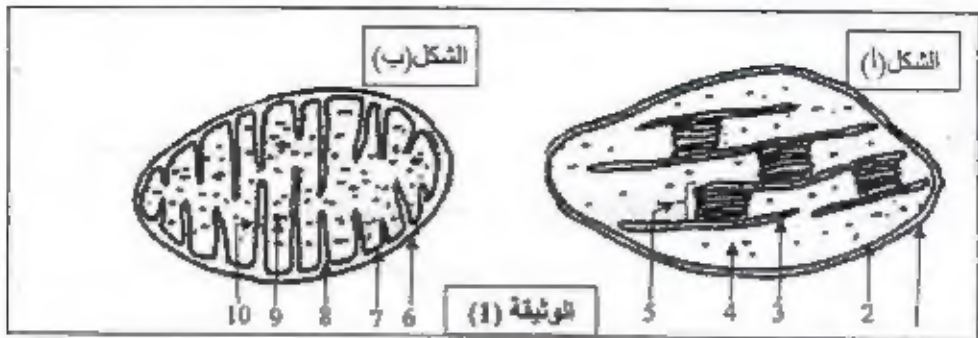
ما هي الأدلة التي تقدمها الوثيقة (2) حول التخصص الوظيفي للإنزيم ؟



التمرين الثاني : (08 نقاط)

1- فحص مجهري لأوراق نبات أخضر أدى إلى الحصول على الشكلين الممثلين في

الوثيقة (1) :



1 - تعرف على الشكلين (أ) و (ب) من الوثيقة (1) .

ب - أكتب البيانات المرقمة من 1 إلى 10 .

2 - وضع الشكل (أ) في وسط خال من  $CO_2$  به ماء أكسجين مشع ( $O^18$ ) وجزيئات

الـ ADP والـ  $PI$  و  $NADP^+$  ، عند تعرضها للضوء لوحظ انطلاق غاز الأكسجين

المشع ، ولم يتم تركيب جزيئات عضوية .

- كيف تفسر هذه النتيجة ؟      وضح ذلك بمعادلة كيميائية .

- 3- بعد عزل العنصر (4) الممثل بالشكل (أ) ، وضع في وسط تغير فيه الشروط التجريبية ، تم قياس  $CO_2$  المثبت ، والنتائج مسجلة في جدول الوثيقة (2) .
- ماذا يمكنك استخلاصه من هذه النتائج ؟

الشروط التجريبية	$CO_2$ مثبت
العنصر 4 + ظلام	400
العنصر 4 + العنصر 5 + ضوء	96000
العنصر 4 + ظلام + ATP	43000
العنصر 4 + ATP + NADPH + H	97000

#### الوثيقة (2)

- 4- عزلت عناصر الشكل (ب) من الوثيقة (1) ، ثم وضعت في وسط ملائم ، تم قياس تركيز الأكسجين في الوسط قبل وبعد إضافة مواد أبيضية مختلفة .

سمحت هذه التجربة بإظهار تناقص تركيز الأكسجين فقط عند إضافة حمض البيروفيك .

- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

- 5- متابعة مسار حمض البيروفيك في العضيات الممثلة في الشكل (ب) من الوثيقة (1) سمح بملاحظة تشكل مركب ثنائي ذرات الكربون ( $C_2$ ) .

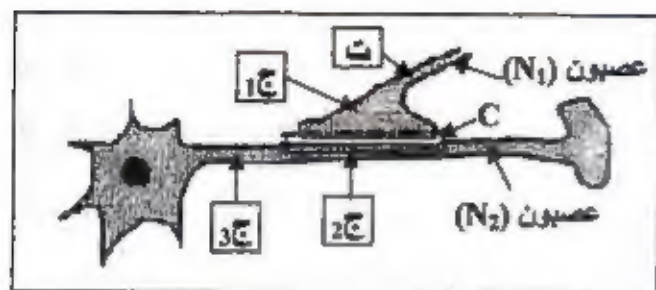
أ - ما هو هذا المركب ؟ وما هي صيغته الكيميائية ؟

ب - اشرح باختصار خطوات تحول الغلوكوز إلى هذا المركب. مع تحديد مقر حدوث هذا التحول .

ج - نظراً مجموعة من التغيرات على هذا المركب وذلك على مستوى العنصر 9- للشكل (ب) من الوثيقة (1) .

- وضح بمخطط مختصر هذه التغيرات .

## التمرين الثالث: (07 نقاط)



التركيب التجريبي

تنتقل الرسالة العصبية عبر سلسلة من العصبونات، ولإظهار آلية هذا الانتقال في مستوى المشبك ودور البروتينات في ذلك، استعمل التركيب التجريبي التالي :

1 - انجزت سلسلة التجارب التالية :

التجربة 1 : تم تنبيه العصبون (N1) في المنطقة د ، .

التجربة 2 : حقنت كمية G1 من الاستيل كولين في مستوى المشبك C .

التجربة 3 : حقنت كمية G2 من الاستيل كولين في مستوى المشبك C .

التجربة 4 : حقنت كمية G3 من الاستيل كولين داخل العصبون (N2) .

علما أن الكمية  $G1 < G2 < G3$  وأن التجارب 2 ، 3 ، 4 لم يحدث فيها تنبيه . النتائج التجريبية المحصل عليها بواسطة أجهزة راسم الاهتزاز المهبطي (ج 1 ، ج 2 ، ج 3) ممثلة في الوثيقة (2) .

التسجيلات الكهربائية في الأجهزة	تجربة ونتائجها			
	1	2	3	4
	التنبيه في (د)	$G1$ بين $N1$ و $N2$	$G2$ بين $N1$ و $N2$	$G3$ داخل $N2$
1C				
2C				
3C				

الوثيقة (2)

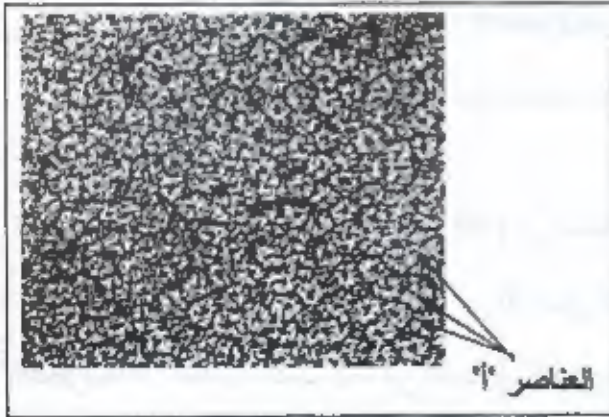


1 - حَلِّل التسجيلات المحصَّل عليها والممثلة في الوثيقة (1) .

2 - بَيِّن أن انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك مشفرة بتركيز الاستيل كولين .

3 - اعتمادا على النتائج، حدد مكان تأثير الاستيل كولين .

4 - ماذا نستخلص من هذه النتائج التجريبية ؟



الوثيقة (2)

II - تمثل الوثيقة (2) صورة

مأخوذة بالمجهر الإلكتروني

للغشاء بعد مشبك على

مستوى المشبك C، وقد

بينت الدراسة بتقنية الفلورة

المناعية التي تعتمد على

حقن أجسام مضادة مفلورة،

التي ترتبط انتقائيا بمركبات

غشائية ذات طبيعة بروتينية،

فلو حظ أن التفلور يظهر على مستوى عناصر موافقة للعناصر «أ» من الوثيقة (2) .

- عند حقن مادة  $\alpha$  بنغارونوكسين ( لها بنية فراغية مماثلة للميتة الفراغية للاستيل كولين )

على مستوى المشبك C من التركيب التجريبي تبين أنها تشغل أماكن محددة على

العناصر «أ» من الوثيقة (2) .

- عند إعادة التجربة 3 من الوثيقة (1) في وجود هذه المادة ظهر على راسم الاهتزاز المهبطي

( ج 2 ) تسجيل مماثل للتسجيل المحصل عليه في التجربة 4 .

1 - تعرف على العناصر «أ» من الوثيقة (2) وحدد طبيعتها الكيميائية .

2 - كيف يمكنك تفسير النتائج المحصل عليها على مستوى الجهاز ( ج 2 ) في هذه

الحالة ؟

3 - استنتج طريقة تأثير الاستيل كولين على مستوى المشبك .

III - مما سبق وباستعمال معلوماتك حدد آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك

مدعما إجابتك برسم تخطيطي وظيفي .

## الإجابة

### الموضوع الأول بكالوريا 2010

#### التمرين الأول :

##### 1 - أ - التحليل المقارن :

تبين التسجيلات أن حركية التفاعلات الإنزيمية مع الغلوكوز كبيرة ومتعددة مع الغلاكتوز والسكروز .

ب - المعلومة : تأثير نوعي بالنسبة لنوع التفاعل .

##### ج - الاستخلاص والتعليل :

- تأثير نوعي مزدوج :

- تأثير نوعي بالنسبة لمادة التفاعل — لا يحفز إلا أكسدة الغلوكوز .

- تأثير نوعي بالنسبة لنوع التفاعل — تأثير على نفس المادة بإنزيمين مختلفين .

##### 2 - أ - تعريف الموقع الفعال :

هو جزء من الإنزيم مشكل من أحماض أمينية محددة وراثيا : شكلا ، عددا ، نوعا . له القدرة على التعرف النوعي على مادة التفاعل وتحويلها .

ب - الأدلة التي تقدمها الوثيقة 2. بشكليها : أ ، ب . حول التخصص الوظيفي للإنزيم ، تتمثل في :

- تغيرات في الشكل والموقع للأحماض الأمينية المشكلة للموقع الفعال ، حيث أن :

- الشكل أ : يبين أحماض أمينية متفرقة .

- الشكل ب : يبين تجمع الأحماض الأمينية .

ففي وجود مادة التفاعل ، يتثبت جزء منها مع بعض الأحماض الأمينية ( موقع التثبيت ) ، والجزء الآخر يتثبت مع أحماض أمينية أخرى ، والتي تشكل الموقع التحفيزي .

#### التمرين الثاني :

##### 1 - أ - التعرف على الشكليين أ و ب :

الشكل أ : ما فوق بنية الصانعة الخضراء .

الشكل ب : ما فوق بنية الميتوكوندري .

ب - كتابة البيانات من 1 إلى 10 :

- 1 غشاء خارجي للصناعة الحصراء 2 غشاء داخلي 3 صمغية حشوية .
- 4 - مادة أساسية 5 - بديرة 6 غشاء خارجي للميتوكوندري .
- 7 - غشاء خارجي للميتوكوندري 8 فراغ بين الغشائين 9 - ستروما 10 - عزف .
- 2 تفسير النتيجة : انطلاق الأكسجين يعود إلى التحليل الضوئي للماء .

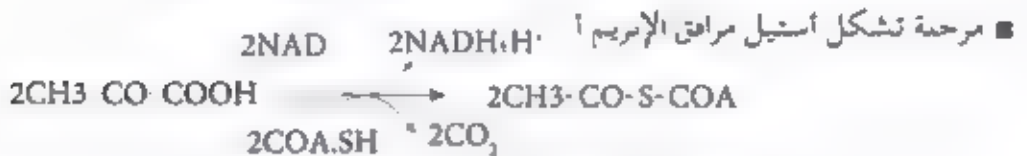
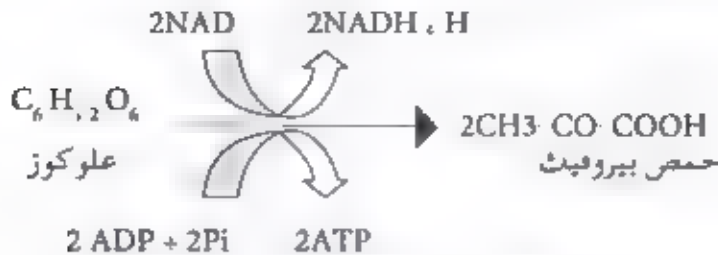


أما عدم تركيب الجزيئات العصبية يعود لعيب  $CO_2$  .

- 3 - ما يمكن استخلاصه من هذه النتيجة هو أن تثبيت  $CO_2$  يتم على مستوى المادة الأساسية ويتم التثبيت بكمية أكبر عند توفر  $H^+$  ،  $NADPH$  و  $ATP$  .
- 4 - ما يمكن استنتاجه من هذه التجربة هو أن الميتوكوندري لا تستعمل مواد ايضية مختلفة بل تستعمل حمض البيروفيك .
- 5 أ إن هذا المركب هو أستيل مرافق إنزيم 1 .

الصيغة الكيميائية .  $CH_3 - CO - S - COA$

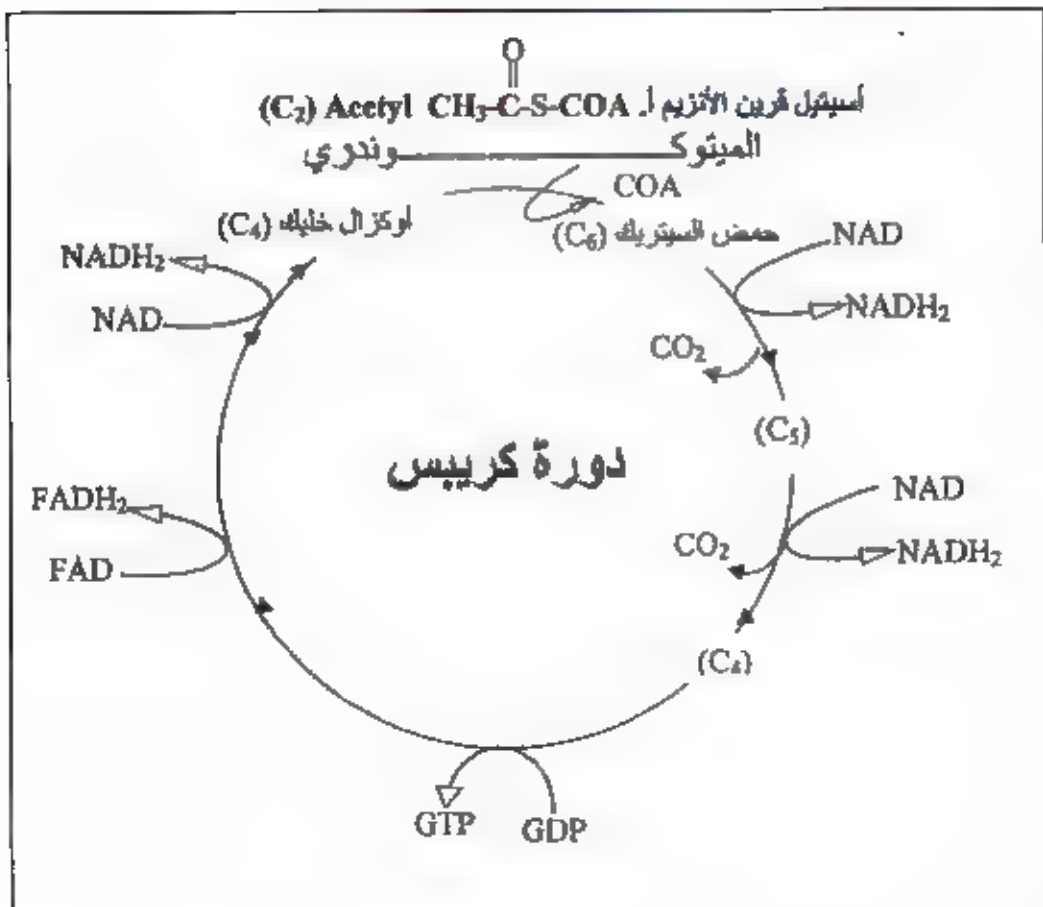
ب الشرح : يتضمن مرحلة التحلل السكري التي يمكن احتصارها فيما يلي :  
يتم على مستوى الهولي :



يتعرض حمض البيروفيك إلى برغ عار  $CO_2$  و  $H$  بوجود مرافق الإنزيم 1 .

فيتم تشكيل أستيل مرافق إنزيم 1 ( مستوى الميتوكوندري ) .

ج - إن مجموعة التعابير التي نظراً على هذا المركب (  $C_2$  ) ، في المادة الأساسية يطبق عليها إسم حلقة كريبس .



مخطط حلقة كريبس

### التمرين الثالث :

#### I - 1 - تحليل التسجيلات المحصل عليها :

##### التجربة 1 :

عند إحداث تنبيه فعال في العصبون N1 تم تسجيل منحنيات متماثلة لكمونات عمل على مستوى أجهزة راسم الاهتزاز المبهطي (ج 1 ، ج 2 ، ج 3) .

**التجربة 2 :** عند حقن كمية GI (كمية) قليلة من الامتيل كولين بين العصبونين N1 و N2 لم تسجل أية استجابة في الجهازين (ج 1 و ج 3) بينما سجل كمون عشوائي على مستوى الجهاز ج 2 .



التجربة 3 - عند حقن كمية G2 ( كمية أكبر ) من الأسيتيل كولين بين العصبونين N1 و N2 لم تسجل أية استجابة في الجهاز ح 1 ، بينما سجل كمون عمل في مستوى للجهازين ج 2 و ج 1 .

التجربة 4 - عند حقن كمية G3 ( كمية كبيرة ) من الأسيتيل كولين داخل العصبون N2 لم تسجل أية استجابة في الأجهزة الثلاثة ( ح 1 ، ج 2 ، ح 3 ) .

2 - تبيان أن انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك مشفرة بتركيب الأسيتيل كولين يتبين من التسجيلات المحصل عليها في التجربتين 2 و 3 أن كمية الأسيتيل كولين المحقونة في الشق المشبكي هي التي تتحكم في توليد كمون عمل في العشاء بعد المشبكي بشرط أن لا تقل عن عتبة معينة .

### 3 - تحديد مكان تأثير الأسيتيل كولين :

يؤثر الأسيتيل كولين على المطح الخارجي لعشاء العصبون بعد مشبكي .

### 4 - الاستخلاص :

تؤدي الرسالة العصبية المشفرة بتواتر كمون عمل على مستوى العصبون قبل المشبكي إلى تعبر في كمية المصلع العصبي الذي يتسبب في توليد رسالة عصبية في العصبون بعد مشبكي .

## II - 1 - التعرف على العناصر «أ» و تحديد طبيعتها الكيميائية

تمثل العناصر «أ» مستقلات فورية للأسيتيل كولين .

دات طبيعة بروتينية .

### 2 - تفسير النتائج المحصل عليها على مستوى ح 2 :

شعلت حريشات  $\alpha$  معاروتوكسين المواقع الخاصة بنشيت الأسيتيل كولين وبالتالي منعت هذا الأخير من توليد استجابة في العصبون بعد مشبكي .

### 3 - استنتاج طريقة تأثير الأسيتيل كولين على مستوى المشبك .

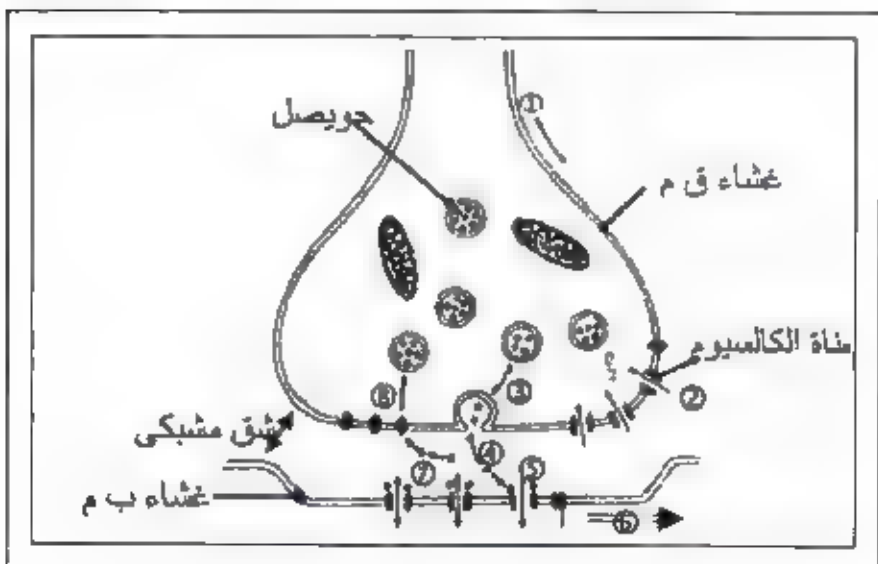
يؤثر الأسيتيل كولين على مستوى العشاء بعد مشكي ، حيث تثبت على مستقبلات قوية نوعية مرتبطة بالكيمياء مؤديا إلى فتح القنوات ، مما يسمح بتدفق داخلي لشوارد

Na

### III - آلية انتقال الرسالة العصبية على مستوى المشبك :

- 1 - وصول موجة زوال الاستقطاب .
  - 2 - فتح قنوات المرتبطة بالغولطية لـ  $Ca^{2+}$  الموجودة في نهاية العصبون قبل المشبكي ، حيث تنتقل  $Ca^{2+}$  إلى داخل الزر .
  - 3 - حدوث هجرة داخلية للحويصلات المشبكية .
  - 4 - تحرير المبلغ العصبي في الشق المشبكي .
  - 5 - تثبيت المبلغ العصبي على المستقبلات القوية الموجودة على العشاء بعد المشبكي .
  - 6 - توليد كمون عمل في العصبون بعد المشبكي .
  - 7 - تفكيك المبلغ العصبي .
- عودة امتصاص نواتج التفكيك .

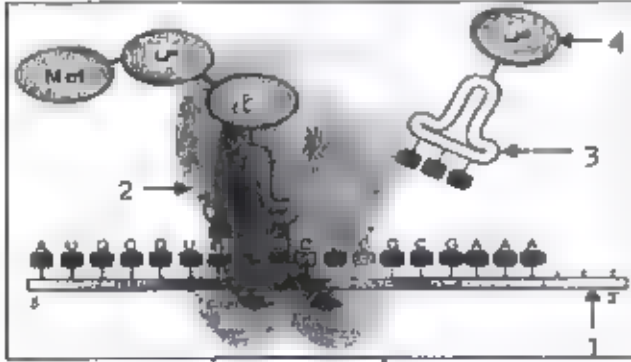
### الرسم التخطيطي :



## الموضوع الثاني : بكالوريا 2010

### التمرين الأول : ( 07 نقاط )

إن المورثة عبارة عن قطعة ADN حيث يشكل التتابع البيوكليوتيدي للمورثة رسالة مشفرة تعمل على تحديد تسلسل معين للأحماض الأمينية في البروتين الذي تشرف عليه .



I - تمثل الوثيقة ( 1 ) مرحلة هامة من مراحل التعبير المورثي .

1 - اكتب البيانات المرقمة من ( 1 إلى 4 ) .

2 - اشرح كيف تم الارتباط بين العنصرين 3 و 4 .

#### الوثيقة ( 1 )

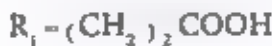
3 - اكتب الصيغة الكيميائية للعنصر المشكل ( ع - س - Met ) باستعمال الصيغة العامة و اشرح الآلية التي سمحت بتشكيله .

لنعرض دراسة بعض وحدات المركب المشكل في المرحلة المعثلة في الوثيقة ( 1 ) ، وصبت قطرة من محلول به ثلاث وحدات ( س ، ع ، ص ) في منتصف شريط ورق انتريشيج مبدل بمحلول ذو  $pH = 6$  في جهاز الهجرة الكهربائية ( Electrophorèse ) النتائج ممثلة في الوثيقة ( 2 ) .

#### ورقة مبللة ( $pH = 6$ )



#### الوثيقة ( 2 )



اكتب الصيغة الكيميائية للوحدات الثلاث ( س ، ع ، ص ) في  $pH = 6$  .

3 - استخرج خاصية هذه الوحدات .

#### 1- قارن $pH_i$

الوحدات الثلاث  $pH = 6$  الوسط مع التعليل .

2 - إذا علمت أن :

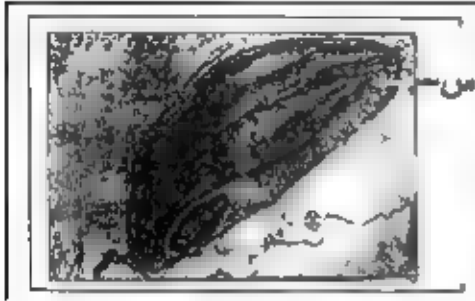
الوحدة ( س ) لها جذر

الوحدة ( ع ) لها جذر

الوحدة ( ص ) لها جذر

## التمرين الثاني : (06 نقاط)

يستمد النبات الاحضر طاقته لبناء مادته العضوية من الوسط المحيط به .



(1) الوثيقة

تضمن العضية الممثلة في الوثيقة (1)  
سير تفاعلات انطاهرة المدروسة.

ولمعرفة هذه التفاعلات ، تجرى التجريتان  
التابيتان :

1- تم تحضير معلق من العناصر «س» للوثيقة  
(1) ذو pH = 7,9 وحال من  $CO_2$  .

- الخطوات التجريبية ونتائجها ممثلة في الجدول التالي

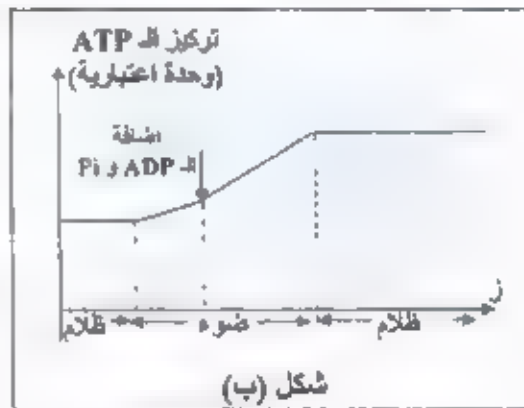
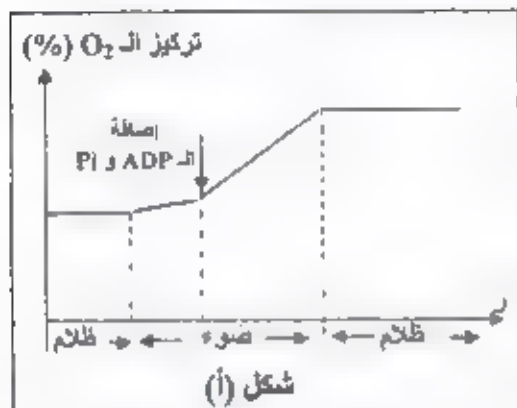
المرآحل	الشروط التجريبية	النتائج
1	المعلق في غياب الضوء	عدم انطلاق الأكسجين
2	المعلق في وجود الضوء	عدم انطلاق الأكسجين
3	تضاف لمعلق أوكسالات البوتاسيوم الحديدية ذات اللون البني المحمر ( $Fe^{2+}$ ) وفي وجود الضوء .	انطلاق الأكسجين - تعبر لون أوكسالات البوتاسيوم الحديدية إلى الأخضر الداكن ( $Fe^{2+}$ ) .
4	المعلق في نفس شروط المرحلة (3)، لكن في غياب الضوء.	- عدم انطلاق الأكسجين - عدم تعبر لون أوكسالات البوتاسيوم .

أ - استخرج شروط انطلاق الأكسجين .

ب - فسر النتائج التجريبية .



- 2 - تم قياس تركيز الأكسجين والـ ATP لمعلقتين من عضيات الوثيقة (1) ضمن شروط تحريرية مناسبة . النتائج المحصل عليها مثله في الوثيقة (2) .

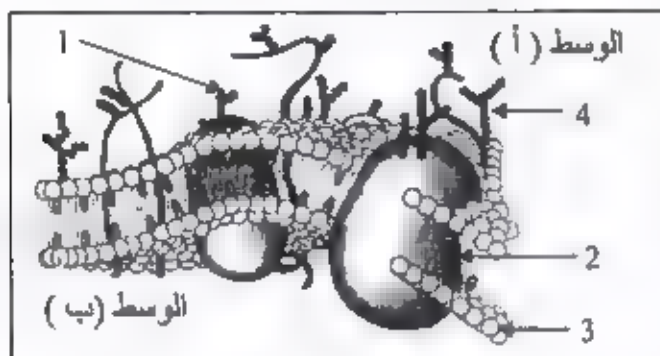


الوثيقة (2)

- أ - قدم تحليلاً مقارناً للشكلين (أ ، ب) .  
ب - ماذا تستنتج ؟

- 3 - أنجز رسماً تفسيرياً على المستوى الحيزي للمرحلة المدروسة .

### التمرين الثالث : (07 نقاط)



الوثيقة (1)

يتميز الغشاء الهيليولي للخلية الحيوانية ببنية جزيئية تسمح بتمييز الذات من اللاذات ، ولمعرفة ذلك ننجز الدراسة التالية :

- تمثل الوثيقة (1) نموذجاً لبنية الغشاء الهيليولي لخلية حيوانية .

- 1 - تعرف على البسات المرفقة في الوثيقة (1) .
- 2 - حدد السطح الخارجي والداخلي للغشاء الهيليولي . علّل إجابتك .
- 3 - بناء على النموذج المقدم في الوثيقة (1) ، استخرج مميرات الغشاء الهيليولي .

## II - لمعرفة أهمية العنصر (1) في تمييز الذات من اللا ذات أجريت التجارب التالية :

**التجربة الأولى :** برعت خلايا لمفاوية من فأر وعولجت بإبريسم العلوكوريداز ( يحارب اليليكويروتيس ) ثم أعيد حقنها لفئس الحيوان ، بعد مدة زمنية تم فحص عينة من النحال بالمشهر فلاحظ تحريب الخلايا المحقونة من طرف البالعات .

1 - فسر مهاجمة البالعات للخلايا المعالجة .

2 - على ضوء هذه النتائج ، استخرج أهمية العنصر (1) بالنسبة للخلية وما هو اسمه ؟

**التجربة الثانية :** تم استخلاص الخلايا السرطانية من فأر (أ) وحقت للفأر (ب) من نفس العنسلية السيجية ، بعد أسبوعين تم استخلاص الخلايا اللفاوية من طحالها ثم وضعت في أوساط مختلفة مع خلايا سرطانية أو عادية التجارب ونتائجها ملخصة في الوثيقة (2) :

الأوساط	1	2	3	4	5
	T8	T8 + T4	T4 + IL2	T8 + IL2	T8 +
الظروف التجريبية	إضافة خلايا سرطانية من الفأر (1)				
	إضافة خلايا عادية من الفأر (ب)				
النتائج	عدم تحريب الخلايا	تحريب الخلايا	عدم تحريب الخلايا	تحريب الخلايا	عدم تحريب الخلايا

الوثيقة (2)

- 1 - حلل نتائج التجربة في الأوساط الخمسة .
- 2 - ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من الوسطين التجريبيين (2، 4) ؟
- 3 - حدد نمط الاستجابة المناعية المتدحلة في هذه التجارب .

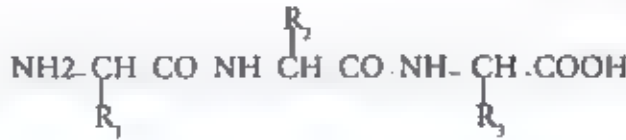
III - بين برسم تخطيطي عليه البيانات الآلية التي سمحت بالتعرف على الخلايا السرطانية وتحريبها .

# الإجابة

## الموضوع الثاني بكالوريا 2010

### التمرين الأول :

- 1 - البيانات : 1 - ARNm - 2 - ريبوزوم - 3 - ARNt - 4 - حمض أميني
- 2 - يتم ارتباط الحمض الأميني على الموقع الخاص به في ARNt وهذا بعد تنشيطه في وجود ATP والإنزيم الخاص به .
- 3 - الصيغة الكيميائية



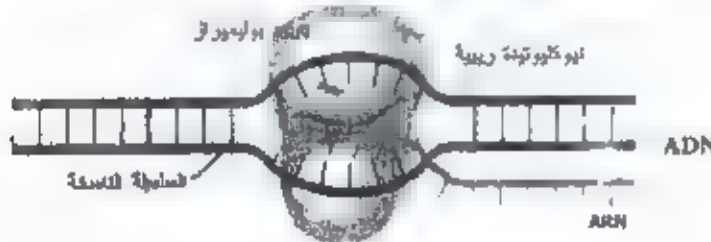
### الآلية : المرحلة الأولى :

#### البداية

- تثبتت تحت الوحدة الصغرى للريبوزوم على الـ ARNm الذي يكون رامنته الأولى AUG . - وصول الـ ARNt حاملا معه حمض أميني Met .
- تثبيت تحت الوحدة الكبرى للريبوزوم ، حيث يدايه عمل الريبوزوم ( الترجمة ) .

### المرحلة الثانية : الامتطالة

- يتوضع الـ ARNt آخر حاملا معه حمض أميني ( س ) على الرامزة الموالية والموافقة .
- تشكل رابطة ببتيدية بين Met والحمض الأميني ( س ) وانفصال الرابطة بين Met و ARNt الذي يغادر الريبوزوم .
- يتحرك الريبوزوم بمقدار رامزة واحدة ، حيث يتوضع ARNt لحامل للحمض الأميني ( ص ) على الرامزة الموافقة ، حيث تتشكل رابطة ببتيدية بين ( س ) و ( ص ) .



### 4 - الرسم التخطيطي لمرحلة الاستنساخ

→ اتجاه الإستنساخ

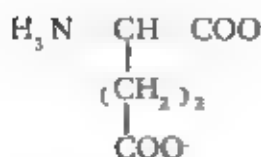
## II 1 المقارنة مع التعليل :

$pH_i$  من  $> pH$  لوسط . لأن تحرك الحمض الأميني (س) في المجال الكهربائي كان نحو القطب الموجب ، فهو مشحون بالسالب وبالتالي قد سلك سلوك حمض في هذا لوسط .

$pH_i = pH$  الوسط — مسافة تحرك الحمض الأميني (ع) في المحال الكهربائي معدومة .

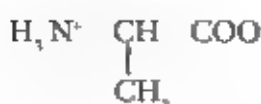
$pH_i$  من  $< pH$  لوسط — لأن تحرك الحمض الأميني (س) في المجال الكهربائي كان نحو القطب السالب فهو مشحون بالموجب وبالتالي فقد سلك سلوك قاعدة في هذا الوسط .

## 2 - الصيغة الكيميائية :

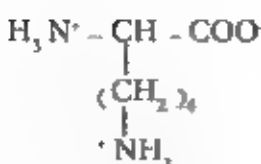


2 - الصيغة الكيميائية تقبل إحدى الإجابتين .

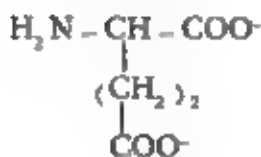
الإجابة 1 : الوحدة (س) :



الوحدة (ع) :

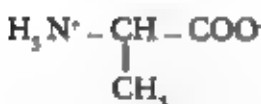


الوحدة (س) :

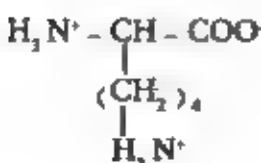


الوحدة (س) :

الإجابة 2 :



الوحدة (ع) :



الوحدة (س) :

3 - الخاصية : خاصية أنفوتيرية (حمضية)



## التمرين الثاني :

### 1 - أ - شروط انطلاق الأكسجين :

- وجود الضوء - وجود مستقبل للإلكترونات

### ب - تفسير النتائج التجريبية

- المرحلتان 1 و 2 : عدم انطلاق الأكسجين ، لعدم تحلل الماء سواء في وجود الضوء أو غيابه .

- المرحلة الثالثة : انطلاق الأكسجين : يحفز الضوء الأنظمة الضوئية ، فتتأكسد بفقدان الإلكترونات . - إرجاع أكسالات البوتاسيوم الحديدي (  $Fe^{3+}$  )

يرجع عن طريق الدارة المتحررة وهذا وفق :  $2Fe^{3+} + 2e^- \longrightarrow 2Fe^{2+}$

- المرحلة الرابعة : تختلف نتائج التجربة الرابعة عن الثالثة لغياب الضوء .

### 2 - أ - التحليل المقارن :

- تماثل تطور تركيز الأكسجين وتركيز الـ ATP المتشكل .

في الحالتين : تركيز  $O_2$  و الـ ATP ثابت في الظلام .

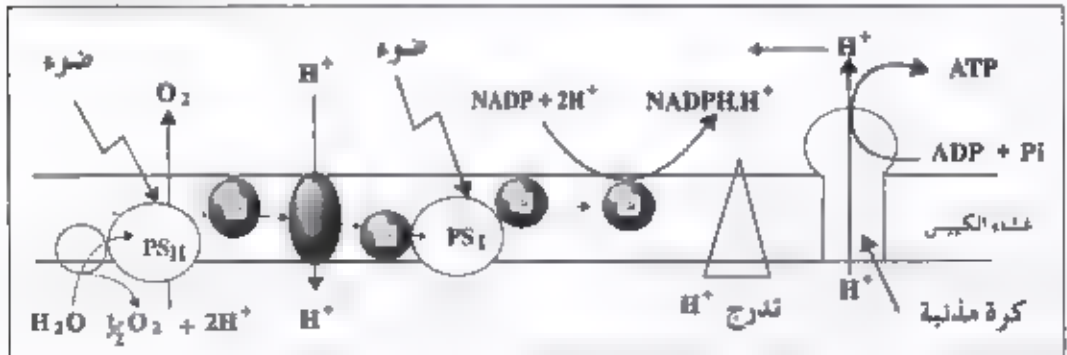
بعد الإضاءة وقبل إضافة الـ ADP و الـ Pi ترايد طفيف للتركيز .

بعد إضافة الـ ADP و الـ Pi تسجل زيادة معنوية في التراكيز .

بعد العودة إلى الظلام تثبت التراكيز عند قيمة معينة .

ب - الاستنتاج : هناك علاقة بين توفر كل من الـ ADP و الـ Pi والضوء في تشكيل كل من الـ  $O_2$  و الـ ATP .

### 3 - رسم تفسيري للمرحلة المدروسة :



## التمرين الثالث :

1- 1 - البيانات . 1 عليكوبروتيين 2 بروتين صمني 3- فوسفوليبيد 4- عديكوليبيد .

2 - تحديد السطح :

السطح «أ» : خارجي السطح «ب» داخلي .

■ التعليل . وجود سلاسل سكرية ( بروتينات سكرية - ليبيدات سكرية ) جهة السطح «أ» .

3 - مميزات الغشاء الهولي :

- وجود بروتينات كروية ضمنية و سطحية تتحلل طيفه فوسفوليبيدية مضاعفة فسيفسائية ، تتميز بالحركة .

- ميوعة الغشاء الهولي يسمح له باداء وظيفته .

## II - التجربة الأولى :

1 - التفسير : مهاجمة البلعميات للحلايا المقاومة المعالجة بدل على أنها أصبحت بمثابة أجسام غريبة لا تنتمي إلى الذات نتيجة تحريض جزيئات العليكوبروتين بواسطة إيرييم العنوكوزيدار .

2 - أهمية العنصر (1) : يعتبر العنصر (1) مؤشر الهوية البيولوجية .

■ اسمه : CMH .

التجربة الثانية : 1 - التحليل : الوسط 1 : عدم قدرة الحلايا  $T_8$  بمفردها على مهاجمة الحلايا السرطانية .

الوسط الثاني : تم التعرف على الحلايا السرطانية من طرف الحلايا  $T_4$  و  $T_8$  المحسنة سابقا ومهاجمتها وتخليتها .

الوسط الثالث : عدم قدرة الحلايا  $T_4$  مع الـ  $IL_2$  على تحريض الحلايا السرطانية .

الوسط الرابع : تم التعرف على الحلايا السرطانية من طرف الحلايا  $T_8$  المحسنة سابقا ومهاجمتها وتخليتها في وجود  $IL_2$  .

الوسط الخامس : لم يتم تحريض الحلايا العادية رغم وجود الحلايا  $T_4$  و  $T_8$

## 2 - المعلومات المستخرجة :

- تنحسب الخلايا  $T_4$  بالخلايا السرطانية العربية منفرراً أو بتلوين 2 المحمزة 1  $T_8$  ولني  
تتمايز إلى LTC المنفردة بمادة البرفورين المحررة للخلايا العربية .  
3 - نمط الاستجابة المناعية : استجابة حيوية .

## III- الرسم التخطيطي :

يتضمن الرسم :

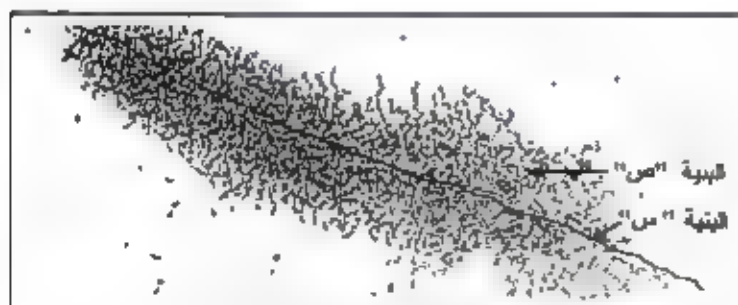
- تقدم خلية البعمية محدد المستند السرطاني إلى كل من الخلايا  $T_4$  عن طريق CMH  
و  $T_8$  عن طريق CMH<sub>1</sub>  
- تنشيط الخلايا  $T_4$  و  $T_8$  عن طريق  $IL_1$  .  
- تكاثر ثم تمايز  $T_8$  إلى LTC عن طريق  $IL_2$  .  
LTC يفرر مادة البرفورين التي تحارب عشاء الخلية السرطانية .

## الموضوع الثالث : بكالوريا 2009

### التمرين الأول : (09 نقاط)

تحدد صفات المرد انطلاقا من معلومة وراثية ، بفصل سلسلة من التفاعلات وتتمثل الدعامة الجزيئية لهذه المعلومة في المورثة . نقترح دراسة مراحل تعبير المورثة والعناصر المتدخلة في ذلك .

- تمثل الوثيقة (1) صورة مأخوذة بالمجهر الإلكتروني أثناء حدوث مرحلة أساسية من مراحل تعبير المورثة على مستوى النواة .



الوثيقة (1)

- يندرج جدول الوثيقة (2) العلاقة الموجودة بين مختلف العناصر المتدخلة أثناء تعبير المورثة .

القراءة ➡											
C					C						البنية "س"
						T	C	A			
	C	A	U			U					البنية "ص"
				C					G	C	A
											الرموز المضادة التوعية الموجودة على الـ ARN
											الأحماض الأمية الموافقة

بعض رموز جداول الشفرة الوراثية والأحماض الأمية الموافقة بها				تكميلات
ACC	ثريونين	UGG	تريثوقان	
ACA	ثريونين	CGU	أرجينين	
GCA	الاليس	CGU	عيسين	تكميلات
GCC	الاليس	UCA	سيرين	

الوثيقة (2)

1 - باستغلال الوثيقتين (1) و (2) :

- أ - تعرف على البيبتين المشار إليهما بالحرفين «س» و «ص» في الوثيقة (1) مع التعليل .  
 ب - سم المرحلة الممثلة بالوثيقة (1) ، ولماذا تعتبر هذه المرحلة أساسية ؟



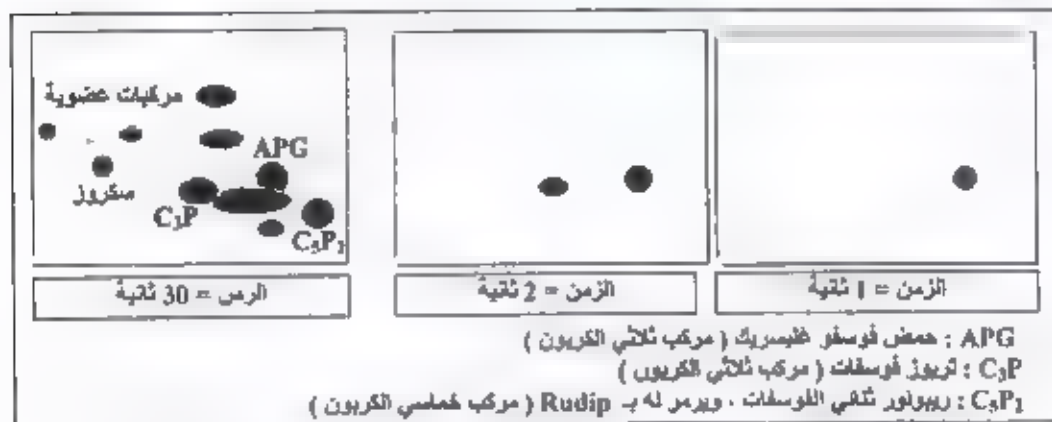
- 2 - باستعمال معطيات الشعرة الوراثية، أكمل جدول الوثيقة (2) .
- 3 - يتم التوافق بين المعلومة الوراثية خلال مرحلة أساسية موالية لمرحلة الممثلة بالوثيقة (1) بتدخل عدة عناصر.
- أ - سم المرحلة المعنية .
- ب - باستعمال معلوماتك وبلاستعانة بالوثيقة (2) أذكر العناصر المتدخلة في هذه المرحلة ، محددا دور كل منها .
- ج - ما هي نتيجة هذه المرحلة ؟
- 4 - باستغلال النتائج التي توصلت إليها، اجر رسمين تحفظيين للمرحلتين المعينتين مع كتابة البيانات اللازمة .

### التصمين الثاني : (06 نقاط)

يهدف التعرف على المركبات العضوية المشككة من طرف النبات الاحضر في المرحلة الكيموحيوية من تحويل الطاقة الضوئية ، أنجرت الدراسة التالية

I وضعت كلوريللا ( نبات أحضر وحيد الخلية ) في وسط ماسس ثم نرويده ب  $CO_2$  كربونه مشع (  $^{14}C$  ) وعرضت للعصوة الأبيض ، وخلال فترات زمنية معينة ( 1 ثا ، 2 ثا ، 30 ثا ) ، تم تثبيت نشاط هذه الخلايا بواسطة الكحول المعلي .

نتائج انسحيل الكروماتوغرافي المتنوع بالتصوير الإشعاعي الدتي للمركبات المشككة في هذه الأزمنة ممثلة بالوثيقة (1) .



### الوثيقة (1)

- 1- ماذا تمثل السقع المحصل عليها في الوثقة (1) ؟
- 2 - بالاعتماد على نتائج التسخيل الكروماتوغرافي المحصل عديها في الزمن 30 ثنية ، سم مركبات البقع المشككة في الزمنين 1 ثا و 2 ثا .
- 3 - ما هي العرصيات التي تقدمها فيما يخص مصدر APG ؟

II - تبين الوثيقة (2) تغيرات تركيز كل من الـ APG و الـ Rudip في معدن من الكورولا يحتوي على  $^{14}\text{CO}_2$  معرض للضوء الأبيض، في الزمن  $t = 500$  ثا ثم توقيف تزويد الوسط بـ  $\text{CO}_2$ .

1- بالاعتماد على النتائج الممثلة في الوثيقة (2).

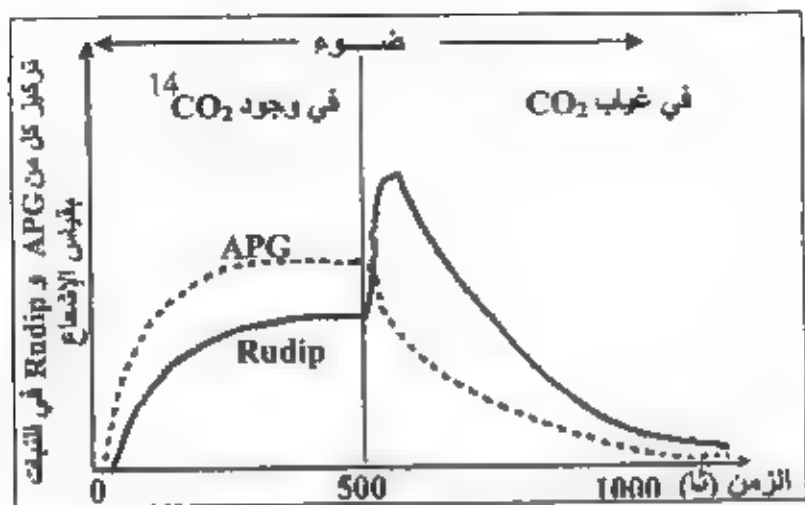
أ - باستدلال منطقي فسر تساير كميتي الـ APG و الـ Rudip في الفترة قبل  $t = 500$  ثانية.

ب - حلل مسحي الوثيقة (2) في الفترة الممتدة من  $t = 500$  ثانية إلى 1000 ثانية .

ج - ماذا نستنتج فيما يخص العلاقة بين الـ APG و الـ Rudip ؟

2 . هل تسمح لك هذه النتائج بتأكيد إحدى العرصات المقترحة في السؤال - 3 - ؟ عدل إجابتك .

III - باستغلال النتائج وباستعمال معلوماتك وضع بمخطط بسيط ، العلاقة بين الـ APG و الـ Rudip .



(2) الوثيقة

التمرين الثالث : (05 نقاط)

قصد التوصل إلى طريقة تدحل الأجسام المصادة في الاستجابة المعاعية بفرح لدراسة التالية :

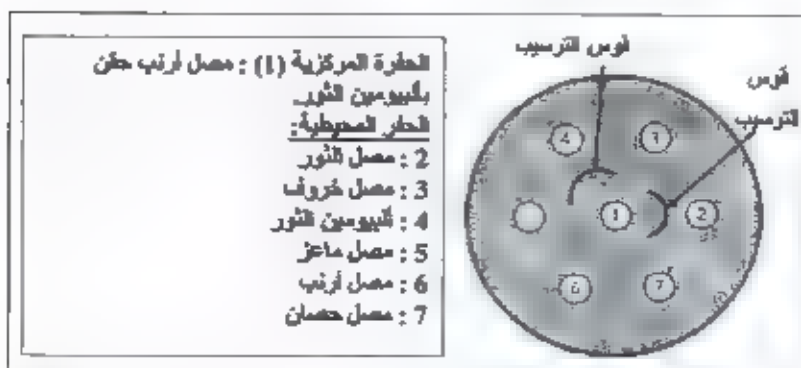
I - تم إنجار حفر على طبقة من الجيولوجيا تبعد عن بعضها بمسافات محددة ، ثم وضع في الحفرة المركزية ( 1 ) مصل استحلب من أرنب بعد 15 يوم من حقن بأشعة ثور كب

وصفت أمصال مأخوذة من حيوانات مختلفة في الحفر المحيطية ، التجربة ونتائجها  
ممثلة بالوثيقة ( 1 ).

1 - ماذا يمثل التور بالنسبة للآرنب ؟ علل إجابتك .

2 - على ماذا يدل تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية والحفرتين ( 2 ) و ( 4 ) وعدم تشكيلها  
بين الحفرة المركزية والحفر الأخرى ؟

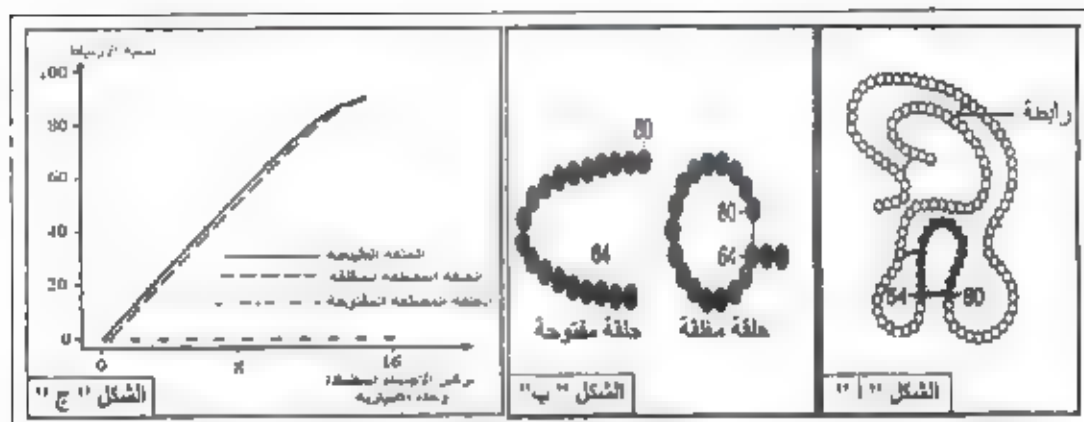
3 حدد نمط ومميزات الاستجابة المناعية عند الآرنب ؟ علل إجابتك .



الوثيقة ( 1 )

II - يرتبط بروتين الليوروريم طبيعياً على مستوى جزء منه بالجسم المضاد ، يتكون هذا الجزء  
من الأحماض الأمينية المرتبة من الحمض الأميني 64 إلى الحمض الأميني 80 ( الملوحة  
بالتذكر ) في سلسلة الليوروريم على شكل حلقة كما يبينه الشكل " أ " من الوثيقة 2 .

- ثم صنع جزء من هذا الليوروريم يوافق الأحماض الأمينية المرتبة من 62 إلى 80 في سلسلة  
ليوروريم ، إما على شكل حلقة معلقة أو على شكل حلقة مفتوحة ، كما هو مبين في  
الشكل " ب " من الوثيقة ( 2 ) .



الوثيقة (2)

- تم خفض محاليل تحتوي على أحسام مضادة للبروريم الطبيعي في وسطين ملائمين أحدهما به الأجزاء المصنعة المفتوحة ، والآخر به الأجزاء المصنعة المغلقة .
- سمح قياس نسبة الارتباط بين الأجسام المضادة في الوسطين بدلالة تركيز الأجسام المضادة من الحصول على النتائج المبينة في الشكل "ج" من الوثيقة (2) .

### 1 باستغلال الوثيقة (2) :

- أ - حلل النتائج الممثلة بالشكل "ج" من الوثيقة (2) .
- ب - ماذا تمثل الحلقة في البروريم الطبيعي ؟ علل إجابتك .

2 - ماذا يمكنك استخلاصه ؟

III - وضح برسم تخطيطي بسيط - على المستوى الجزيئي - طريقة ارتباط الأجسام المضادة بمولدات الضد .

## الإجابة

### الموضوع الثالث بكالوريا 2009

#### التمرين الأول :

1- أ - التعرف على البيتين مع التعليل :

البنية «س» : ADN

■ التعليل - وجود خيط واحد بالنواة ( تحدث المرحلة الممثلة بالوثيقة 1 بالنواة )

- يتكون من سلسلتين - الوثيقة 1 - يتشكل من قواعد آرونية .

- وجود القاعدة الآزوتية : التيمين - T - .

البنية «ص» : ARN.

التعليل : - وجود عدد كبير من السلاسل مترايدة في الطول متشكلة إنطلاقا من خيط

الـ ADN . - تتشكل من قواعد آرونية . - وجود القاعدة الآزوتية اليوراسيل U

ب - المرحلة الممثلة بالوثيقة 1 هي مرحلة النسخ ( Transcription ) .

تعتبر هذه المرحلة أساسية : لأنه خلا لها تتشكل سلاسل من الـ ARN تحافظ بواسطتها

على المعلومة الوراثية ( صورة طبق الأصل ) الموجودة بإحدى سلسلتي الـ ADN

( السلسلة الناسخة ) بتدخل إنزيم ARN بوليميراز ( ARN Polymérase ) .

#### 2 - إكمال الجدول :

C	G	T	A	C	C	A	G	T	G	C	A	البنية «س»
G	C	A	T	G	G	T	C	A	C	G	T	
G	C	A	U	G	G	U	C	A	C	G	U	البنية «ص»
C	G	U	A	C	C	A	G	U	G	C	A	الرموز المصادرة الموجهة الموجودة على ARN
آلايين			تريبتوفان			سيرين			أرجينين			الأحماض الأمينية الموافقة

3 أ - المرحلة المعنية هي مرحلة الترجمة ( Translation )

ب العناصر المتدخلة في هذه المرحلة ودورها :

- الـ ARNm ، حمل المعلومة الوراثية ونقلها .
- الريبوزومات : ترجمة المعلومة الوراثية إلى متتالية أحماض أمينية .
- الأحماض الأمينية : الوحدات المشكلة للبروتين .
- الـ ARNt ، حمل نوعي للأحماض الأمينية ونقلها .
- الإنزيمات : - تشكيل روابط ببتيدية بين الأحماض الأمينية .



## التمرين الثاني :

1- 1 تمثل المقع المحصل عليها في الوثيقة 1 المركبات التي تم تشكيلها أثناء حدوث عملية التركيب الضوئي، والتي تم حلالها دمج  $CO_2$  ذو الكربون الممتع .

2 - تسمية المركبات المحصل عليها :

في الرسم = 1 ثابته : بإسقاط نتائج اللوحة الأولى المحصل عليها بعد 1 ثابته مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثابته، نجد أن المركب المتشكل هو الـ APG .

في الرسم = 2 ثابته . بإسقاط نتائج اللوحة الثانية المحصل عليها بعد 2 ثابته مع اللوحة 3 المحصل عليها بعد 30 ثابته نجد أن المركب المتشكل هو  $C_3P$  .

3 - الفرضيات المقدمة فيما يخص مصدر الـ APG :

- الفرضية الأولى : تثبتت الـ  $CO_2$  على مركب ثنائي الكربون قد يوجد بالهيدروكربونية ليعطي جزيئات APG ثلاثية الكربون .

الفرضية الثانية : تثبتت الـ  $CO_2$  على مركب حماسي الكربون مشكلا مركبا سداسي الكربون، الذي يشطر لعصي جزيئات الـ APG ثلاثية الكربون .

II 1 أ نفس تفسير تساير كميتي الـ APG و الـ Rudip في الفترة قبل ر = 500 ث .

- يتم هذا التساير بين الكميتين نتيجة تثبيت  $CO_2$  على الـ Rudip الذي يتبع عنه الـ APG الذي يحدد بدوره الـ Rudip في وجود الضوء و (ATP و  $H^+$  NADPH) .

ب تحليل محسبي الوثيقة - 2 في الفترة الممتدة من ر = 500 ث إلى ر = 1000 ث .

- بعد 500 ث وفي وجود الضوء وغياب  $CO_2$  يزداد تركيز الـ Rudip بسرعة ويتراكم ذلك باحماض تركيز الـ APG ، ثم يتناقص تدريجيا تركيز الـ Rudip في الوقت الذي يتواصل فيه تناقص تركيز الـ APG ، إلى أن يتعدهم تركيزهما تقريبا عند 1000 ث .

ج - الاستنتاج فيما يخص العلاقة بين الـ APG و الـ Rudip : هي أن كلا منهما ينتج من الآخر بشرط توفر الضوء و  $CO_2$  .

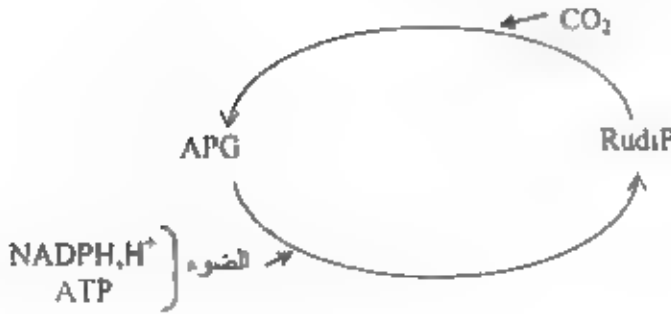
2 - نعم تسمح هذه النتائج بتأكيد الفرضية الثانية المقترحة في السؤال I - 3 .

■ التعليل :

- يتم تشكيل الـ APG بعد تثبيت جزيئة الـ Rudip لجزيئة واحدة من  $CO_2$  مشكلا

- مركبا سداسي الكربون الذي ينشطر إلى جزيئين من ال APG .
- لأنه في غياب  $CO_2$  يحدث تناقص ال APG .

### III - مخطط بسيط يوضح العلاقة بين ال APG و ال Rudip : المخطط :



### التمرين الثالث (ت 3م1)

I - 1- يمثل ألبومين الثور مولد ضد بالنسبة للأنتب ( Antigène ) لكونه استطاع إثارة الجهاز المناعي للأرنب وتوليد استجابة مناعية .

2 يدل تشكل أقواس الترسيب على وجود معقدات مناعية ، أي وجود أجسام مضادة في الحفرة المركزية موجهة ضد مولد الضد الموجود في الحفرة 2 « مصبل الثور » والحفرة 4 - « ألبومين الثور » الموافقة لها .

يدل عدم تشكل الأقواس بين الحفرة المركزية والحفر الأخرى على حلو المصل الموجود في الحفرة المركزية من الأجسام المضادة لمولدات الضد الموجودة في هذه الحفر وبالتالي لم تتشكل معها أقواس ترسيب .

3 نمط ومميزات الاستجابة المناعية : استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية

« التفعيل . - نوعية فهي موجهة ضد مولد الضد « ألبومين الثور » الذي تسبب في حدوثها .

خلوية كونها موجودة في المصل « بواسطة أجسام مضادة » أي ليست حلوية.

### II - 1- أ - تحليل النتائج :

- نلاحظ ترايد وتسايير بسمة الارتباط في حالة كل من الحلقة الطبيعية والحلقة المعلقة

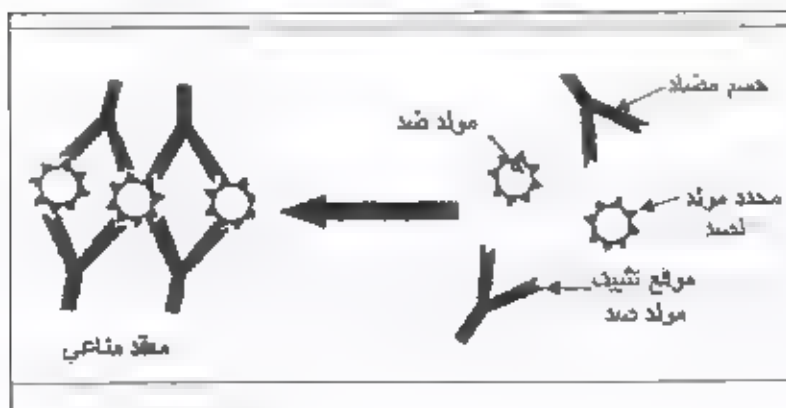
المصنعة بتزايد تركيز الأجسام المضادة، بينما يعدم الارتباط في حالة الحلقة المفتوحة ، رغم تزايد تركيز الأجسام المضادة .

ب - ما تمثله الحلقة في اليزوريم الطبيعي مع التعليل  
- تمثل الحلقة في اليزوريم الطبيعي محدد مولد ضد .

■ التعليل : - من الشكل « ح » لاحظ أن الأجسام المضادة ترتبط معها لتشكل معقداً .

2 - الاستخلاص . الأجسام المضادة جريشات عالية النخصص لامتلاكها مواقع فعالة تتكامل بنيوها مع محدد مولد الضد ، فيرتبط معه .

### III - رسم تحطيطي بسيط على المستوى الجزئي



## الموضوع الرابع : بكالوريا 2009

التمرين الأول ( 08 نقاط )

تسمى بكتريا خلية غير دائية البنية صائغ من مادة الأيضا والتي تحول جزء منها إلى طاقة كيميائية فائدة للاستعمال في وظائف حيوية مختلفة، وقصد التعرف على أدلة حيوية كيميائية لهذه التحولات خربت تدراسة سائبة

أ- وضعت كميات متساوية من خلايا الخميرة في وسطين زرعيتين ( بهما محلول غلوكوز نفس التركيز ) في شروط ملائمة ، لكن أحدهما في وسط هوائي و الآخر في وسط لا هوائي ، نتائج هذه الدراسة ممثلة في الوثيقة ( 1 ) .

النتائج التجريبية		معايير الدراسة
وسط لا هوائي	وسط هوائي	الملاحظة المجهرية
		
+++++	أثار	كمية الإيثانول المتشكل
2	36.3	كمية الـ ATP المتشكلة لمول من الغلوكوز المستهلك
5.7	250	مردود المررعة معبر عنه بكمية الخميرة المتشكلة (mg) بدلالة الغلوكوز المستهلك (g)

### الوثيقة ( 1 )

- 1 - صغ استنتاجات استشر إليها بالارقام من 1 إلى 4 .
- 2 - قارن بين النتائج التجريبية في الوسطين .
- 3 - ما هي المصاهرة البيولوجية التي تحدث في كل وسط ؟ علل إجابتك .
- 4 - ماذا تستنتج فيما يخص الظاهرتين المعيتين ؟
- 5 - اكتب المعادلة الإجمالية لكل ظاهرة .

II - تلعب العضيات ( 1 ) المتمثلة بالوثيقة ( 1 ) دورا أساسيا في عملية أكسدة مادة الأيضا وإنتاج طاقة بشكل جزيئات ATP ، ولمعرفة آله تشكل هذه الجزيئات أنتجت تجربة باستعمال التركيب التجريبي المبين في الشكل 1 من الوثيقة ( 2 ) :

## التجربة :

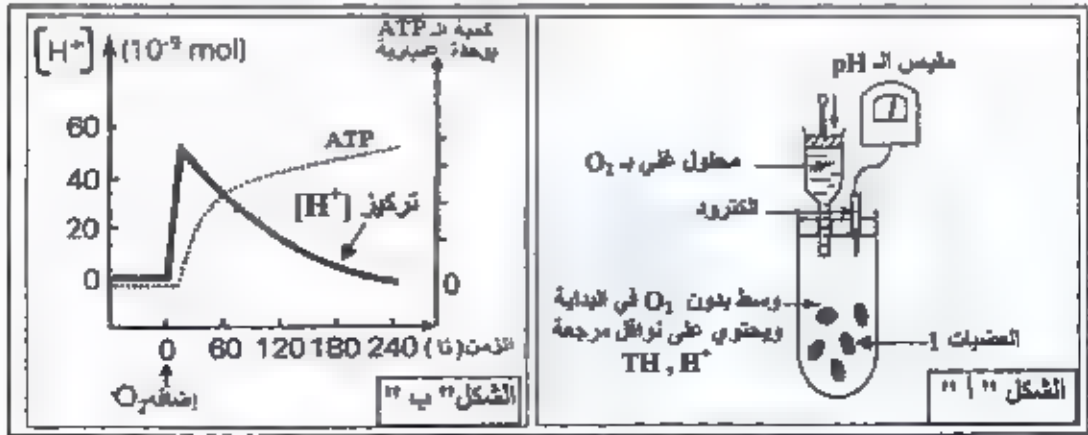
- تمت معايرة تركيز  $(H^+)$  في الوسط وكمية الـ ATP المتشككة قبل وبعد إضافة كل من الـ  $O_2$  والـ  $(ADP + P_i)$  للوسط .

لنتائج المحصل عليها ممثلة في الشكل « ب » من الوثيقة (2) .

1 - قدم تحليلاً مقارناً للنتائج الممثلة في الشكل « ب » من الوثيقة (2) .

2 - ماذا تستنتج؟

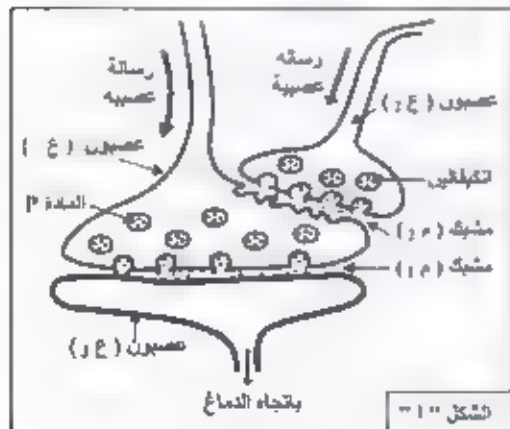
3 - مثل برسم تخطيطي وظيفي دور كل من الموائل المرجعة و الـ  $O_2$  في تشكل الـ ATP على مستوى هذه العضيات .



الشكل "ب" : الوثيقة (2)

## التمرين الثاني : (05 نقاط)

تدخل المراكز العصبية في مختلف الإحساسات التي يشعر بها الفرد، ويهدف التعرف على طريقة تأثير اسمحدرات على مستوى هذه المراكز أجرت الدراسة التالية .



الوثيقة (1)

1 - يحثل الشكل « أ » من الوثيقة (1)

العلاقة البيوية والوظيفية لسلسلة عصبونات تتدخل في نقل الألم على مستوى القرن الحفلي للتحناج الشوكي ، حيث :

العصبون ع 1: عصبون حسي .

العصبون ع 2: عصبون جامع .

العصبون ع 3: العصبون الناقل للألم باتجاه

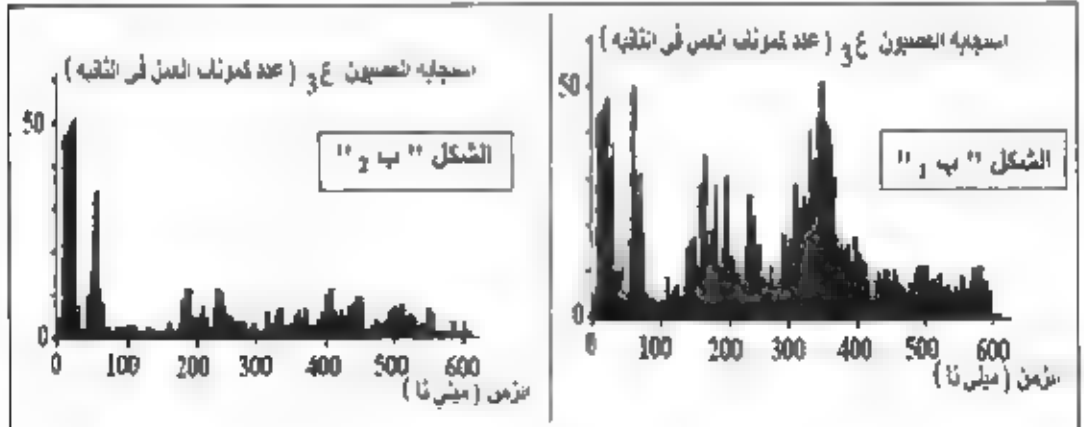
الدماغ .

- يمثل الشكل «ب» من الوثيقة 1.

نتائج تواتر كمونات عمل على مستوى العصبون ع<sub>3</sub> حيث تم الحصول على :

الشكل «ب1» بعد إحداث تسببه فعال في العصبون ع<sub>1</sub> .

الشكل «ب2» بعد 5 دقائق من إضافة المورفين على مستوى المشبك م<sub>2</sub> ، وإحداث تسببه فعال في العصبون ع<sub>1</sub>.



(1) الوثيقة

1 - حلّل النتائج الممثلة في الشكلين «ب1» و «ب2» .

2 - ماذا تستخلص ؟

3 - قدم فرضية تفسر بها طريقة تأثير المورفين على مستوى سلسلة العصبونات العصبية في الشكل «أ» .

II - للتحقق من الفرضية السابقة نقترح مايلي :

1 - نتائج تجريبية :

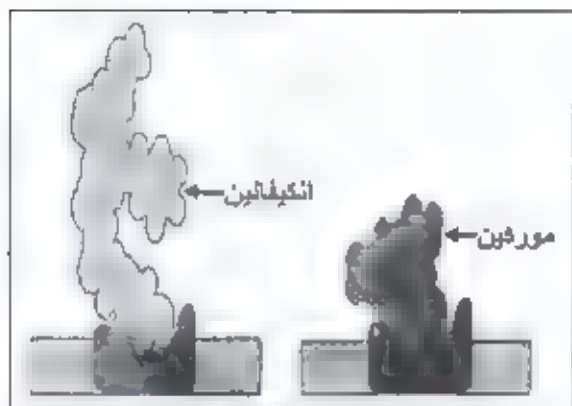
- أدى تسببه كهربائي فعال للعصبون ع<sub>1</sub> إلى الإحساس بالألم من جهة ، وظهور كثيف لمادة P في المشبك م<sub>1</sub> من جهة أخرى .

- عند إحداث تسببه كهربائي فعال في كل من العصبون ع<sub>2</sub> والعصبون ع<sub>1</sub> لم يتم الإحساس بالألم وبالمقابل سجل وجود مادة الأكيغالين في المشبك م<sub>2</sub> بتركيز كبير .

- كيف تفسر هذه النتائج ؟

2 - تمثل الوثيقة (2) السعة الفراغية لكل من المورفين والأكيغالين وطريقة ارتباطهما بالغشاء بعد المشبكي للعصبون ع<sub>1</sub>.





الوثيقة (2)

- حلل هذه الوثيقة .

3 - هل تسمح لك كل من النتائج لحرية الوثيقة (2) بالتحقق من فرضية معترضة سابقا ؟  
عزل إحاث .

التمرين الثالث : (07 نقاط)

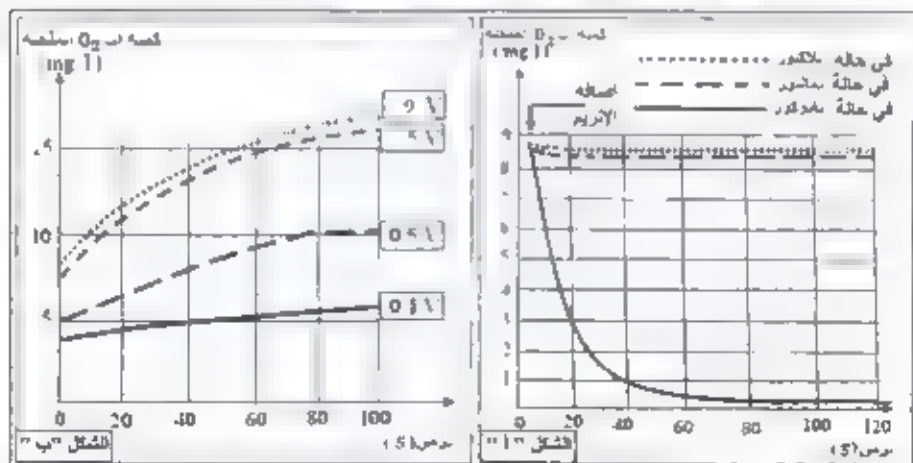
1 - لدراسة حركية التفاعلات الإنزيمية أجريت تجارب مدعمة بالحاسوب (ExAO) .

التجربة الأولى : وضع إنزيم غلوكوز أكسيداز (Glucose oxydase) في وسط درجة حرته 37° ، دي 7 ، pH ، وحل مقدار معين من مادة O<sub>2</sub> ، ثم تغير نسبة O<sub>2</sub> المستهلكة في التفاعل عند استعمال مادة محبسة (مادة كبريتات ، لا تتورط ، نتائج القياسات ممثلة في منحنيات الشكل 1) .

التجربة الثانية : حصرت كمية عجيل من مادة كيميائية حركية محبسة (0.1V 0.5V 0.5V 9V) في صيف (0.0 ml) من الماء ، الكatalase ، كل محبوس حسب يحترق هذا إنزيم تحول الماء الأكسجيني (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) إلى ماء وثنائي الأكسجين (O<sub>2</sub>) حسب التفاعل التالي :



النتائج المحصلة عليها ممثلة في الشكل 1 ، من الوثيقة (1) .



الوثيقة (1)

أ - حمل ومسر مسحيب لشكل : • شكل « ب » من خريطة ( 1 ) .

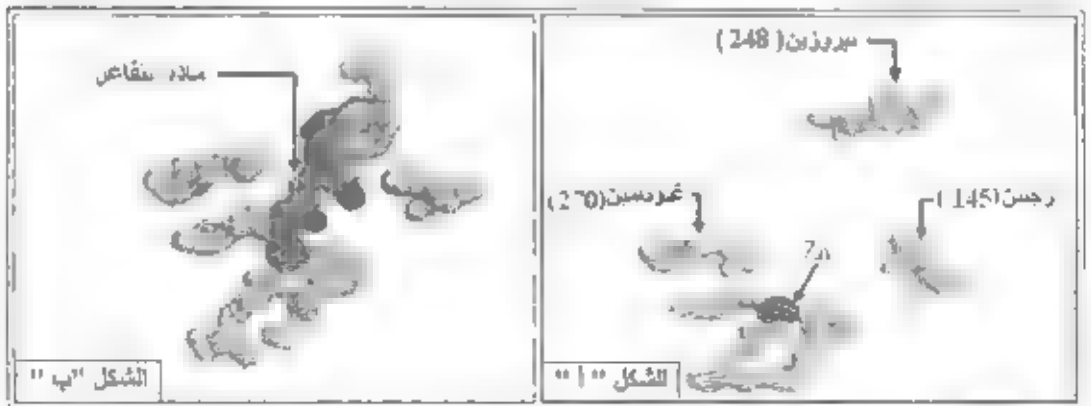
ب - ماد تستتحض فيما يتعلق بشبه الإنزيم في كل حالة ؟

2 - سئل توبيعه ( 2 ) - لأحماض الأمية المشككة للموقع الشعاع الإنزيم كروموكسي بيبتر

( Carboxy Peptidase :

- الشكل « أ » في غياب مادة التفاعل .

- الشكل « ب » في وجود مادة التفاعل .



1 - قارن بين الشكلين « أ » و « ب » .

ب - ماد تستتحض حول طريقة عمل الإنزيم ؟

3 - باستعمال نتائج الدراسة السابقة :

أ - مثل برسم تحصيلي طريقة تأثير الإنزيم على مادة التفاعل مع وضع البيئات .

ب - قدم تعريفا دقيقا لمفهوم الإنزيم .

# الإجابة

## الموضوع الرابع بكالوريا 2009

### التمرين الأول :

1 - 1- وضع البيانات المشار إليها بالأرقام :

1 ميتوكوندرى ، 2 - نواة ، 3 - هيولى ، 4 فجوة .

2 المقارنة بين النتائج التجريبية في الوسط :

\* الوسط الهوائي - الميتوكوندریات عديدة وبامية - كمية الـ ATP المتشككة كبيرة نسبيا .

- المردود عال ، - كمية الإيثانول عبارة عن آثار .

\* الوسط اللاهوائي - الميتوكوندریات قليلة وغير بامية

- كمية الـ ATP المتشككة قليلة جدا .

- المردود ضعيف ، - كمية الإيثانول كبيرة نسبيا .

3 الظاهرة الفسيولوجية التي تحدث في كل وسط :

في الوسط الهوائي : ظاهرة التنفس .

- في الوسط اللاهوائي : ظاهرة التخمر .

### التعليل :

- التنفس : وجود ميتوكوندریات عديدة وبامية ، وكمية الـ ATP عالية .

- التخمر : قلة الميتوكوندریات وهي غير بامية ، وتشكل كمية معتبرة من الإيثانول .  
وكمية الـ ATP ضئيلة .

### 4 - الاستنتاج :

المردود الطاقوي لشمس عال ، وضعيف في حالة التخمر .

### 5 - المعادلة الإجمالية لكل ظاهرة :



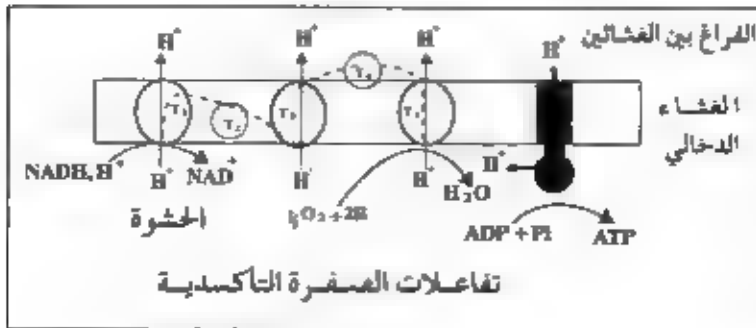
## II 1 التحميل المقارن للنتائج الممثلة في الشكل «ب» من الوثيقة (2) :

قبل إضافة الأكسجين للموسط يكون تركيز البروتونات في الوسط وكمية الـ ATP معدمين ،

- عند إضافة الأكسجين يزداد تركيز البروتونات بسرعة ويرافق ذلك تشكل الـ ATP وبعد ذلك ينخفض تركيز البروتونات تدريجيا في حين يستمر تشكيل الـ ATP ببطء .

2 الاستنتاج : وجود الأكسجين يسبب تحرير البروتونات الذي ينتج عنه تركيب الـ ATP .

### 3 - الرسم التخطيطي :



### التمرين الثاني :

I - 1- تحليل نتائج الممثلة في الشكلين «ب1» و «ب2» :

الشكل «ب1» : عند تنبيه العصبون ع1 يستجيب العصبون ع3 بكمونات عمل ذات سعات كبيرة .

الشكل «ب2» : عند تنبيه العصبون ع1 وفي وجود المورفين يستجيب العصبون ع3 بكمونات عمل ذات سعات صغيرة .

### 2 - الاستخلاص :

يقبل المورفين من الاحساس بالألم نتيجة تحفيز استجابة العصبون اسفل للألم .

3 الفرضية المقدمة لتفسير طريقة تأثير المورفين .

يؤثر المورفين على مستوى المشبك ع2 بتعطيل عمل العصبون ع1.

\* II - 1 - تفسير النتائج التجريبية :

في الحالة الأولى نكتب معادلة  $\Delta u = 0$  في  $P$  في  $\mathbb{R}^n$  مع  
 شرط  $u = 0$  على  $\partial P$  ونسأل: هل  $u = 0$  في  $P$ ؟

في الحالة الثانية بسبب تبيد كل من مصدر  $\alpha$  وعضو  $\beta$  في  $\alpha\beta$  :  
 لاكتفاء على مصدر  $\beta$  في  $\beta\beta$  ، في حين يجب تبيد  $\alpha$  ، وبما أن  $\beta$  هو  
 سائر عضوه في  $\alpha\beta$  ، فذلك هو  $\alpha$  ،

## 2 - تحليل الوثيقة :

يلاحظ أن كل من محورين ولا كينغزلي سية في عبة محتشة إلا انهما ينشكبا أحمر  
تثبت متشابهة علمي نعم المستغليات العشائية.

### 3 - نعم تسمح بتأكيد الفرضية

■ **التعليق** : يجمع لموريس أو الأكيقيالين بقرار المادة P من العصور 1 المصنعة بالأمم ، وبالتالي تؤدي إلى التحفيف من الألم .

### التمرين الثالث :

١ أ نحلل ونفسر محميات التشكيل في ضوء ما سبق من الوثائق

## الشكر

- في حالة الغلو كوز :

عند صافة الإبريم يلاحظ انخفاض سريع لكمية الأكسجين في الوسط ، حيث يعدم تقريبا عند 80 ملمس ، ويفسر ذلك باستعماله في هذه الغلوكوز في وجود الإبريم .

- في حالتي اللاكتوز والمالتوز :

تبقى كمية لاكسجين ثابتة طيلة التحربه بعد إضافة الإبريم في الوسط ، ولا يمكن تفسير ذلك إلا بعدم استهلاكه في وجود المادتين رغم توفر الإبريم .

الشكل «ب» :

التحليل في حانة التركيز (0.1 V). كمية الأكسجين المحسنة المحللة في الوسط خلال 100 ثانية .

في حالة التركيز (0.5 V): كمية الأكسجين المحبذ في الوسط خلال 100 ثانية متوسطة.

في تركيز (0.5) و (9.5) كمية الأسطح مسجلة في يوم واحد 0.0، ثانية كمره نسبي ومساوية .

المفسر كمن كـ تركيز سرعة كبيرة مع سرعة كبيرة في الوسط تزداد كمية مستوح في وحدة الزمن . وقد يفسر هذا لانه عدد كبير نسبيا من جزيئات مادة متفاعل كمن تركيزه ، عند تركيز معين من المادة يصبح نشاط الإنزيم ثابتا مهما زاد تركيزه . سيجد تشعب جميع حريشات الإنزيم المتوفرة في الوسط .

ب - استخلاص ما يتعلق بنشاط الإنزيم في كل حالة

الشكل «أ» - تعبير الحركة الإنزيمية بدلالة طبيعة مادة المتفاعل .

الشكل «ب» - تعبير سرعة التفاعل بدلالة تركيز مادة المتفاعل .

2 - أ - المقارنة بين الشكلين «أ» و «ب» :

في عتبات مادة المتفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشككة للموقع الفعال وضعه فراعية معينة متباعدة .

- في وجود مادة المتفاعل تأخذ الأحماض الأمينية المشككة للموقع الفعال وضعه فراعية متقاربة نحو مادة المتفاعل .

ب - الاستنتاج حول طريقة عمل الإنزيم

نتم طريقة عمل الإنزيم بحدوث تكامل بين الموقع الفعال للإنزيم ومادة المتفاعل عند قرب هذه لأحضره التي يحترق الإنزيم لتعبير شكله الفراعي فيصبح الموقع الفعال مكتملا لشكل مادة المتفاعل .

3 - أ - تمثيل طريقة تأثير الإنزيم برسم تخطيطي .



ب - التعريف الدقيق لمفهوم الإنزيم :

الإنزيم وسيط حيوي يتميز بتأثيره الواعي اتجاه مادة المتفاعل في شروط ملائمة .



## الموضوع الخامس : نماذج مختارة

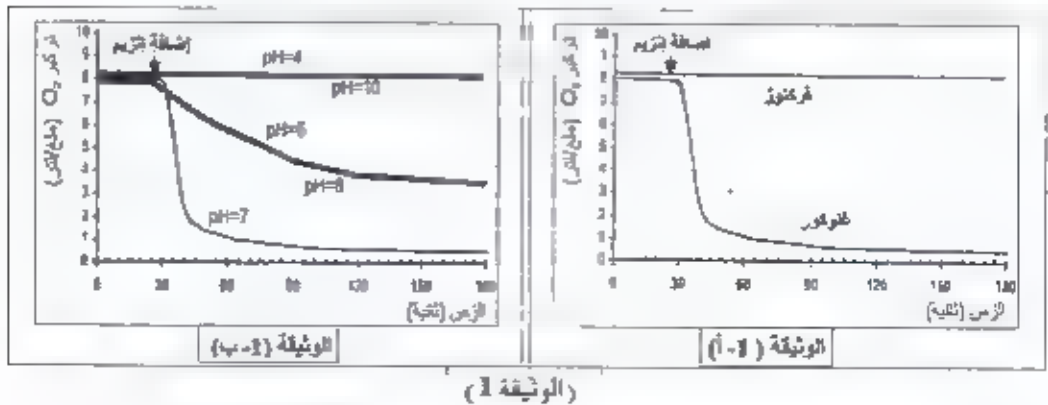
### التمرين الأول : ( 05 نقاط )

يتمثل النشاط الحيوي في العديد من التفاعلات الكيميائية الأيضية، حيث تلعب الأبريمات دوراً أساسياً في تحفيز التفاعلات الحيوية .

لتتعرف على العلاقة بين بنية هذه الأبريمات ووظيفتها نقتراح الدراسة التالية :

#### 1 - تمثل الوثيقة (1) على التوالي :

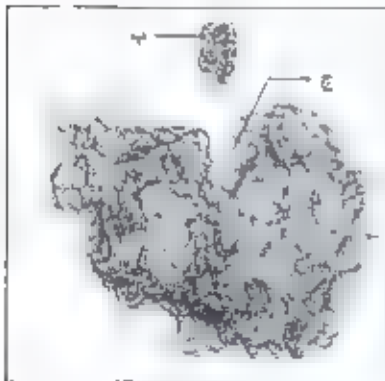
- (1-1) : تغيرات تركيز  $O_2$  في وجود العلوكور أو المراكسور بإضافة إيرييم غلوكوراكسيداز في درجة حرارة ودرجة pH ثابتين .  
(1-2) : تأثير الـ pH على النشاط الإيرييمي .



#### أ- حلل الوثيقة (1-1) ، ماذا تستخلص ؟

ب - ما هي المعنوية التي يمكن استنتاجها من الوثيقة (1-2) ؟

2 - تمثل الوثيقة (2) مرحلة من مراحل تشكل المعقد (إيرييم - مادة متفاعل) تم تمثيلها بواسطة الحاسوب .  
أ - قدم رسماً تحصيلياً مبسطاً مدعماً بالبيانات المشار إليها بالأحرف تبرز فيه المرحلة المولوية للشكل الممثل بالوثيقة (2) .



الوثيقة (2)

ب - يعب الجرز (ج) من الوثيقة (2) دوراً أساسياً في التحصيص الوظيفي للإيرييم .  
α - حدد الخاصية البيوية لهذا الجرز .



فقران عادية ومسببه هي شئ من عدة سمومية ، حريش في بعضه و بحلات بعضه به بالاشعة .

المراحل بعد عدة سائح محصل علمه منشئه باوثيقه ( ١ ) .

١ - لاحظ باوثيقه شئ من فسر سائح بتجريبية في ظهرت في كل مجموعته .

2- كيف نفسر الشيحة المتحصل علمه في مثل غار بساده ؟

II - أ- ليس بتحليل لكمائي بعض غار بساده ، حدد حريش به يعرف على بيبي

بستخدم لحاسوب و برنامج RAST ١١ ، مثبت باوثيقه ( 2 )

١ - سم الحريش نتي ظهرت في مصر من عدة سمه ، بسكه ( ' ) من واثيقه ( 2 ) .

2- حدد بنيتها الفراغية .

3 - حدد البنيات

الفراغية لشكل ( ب )

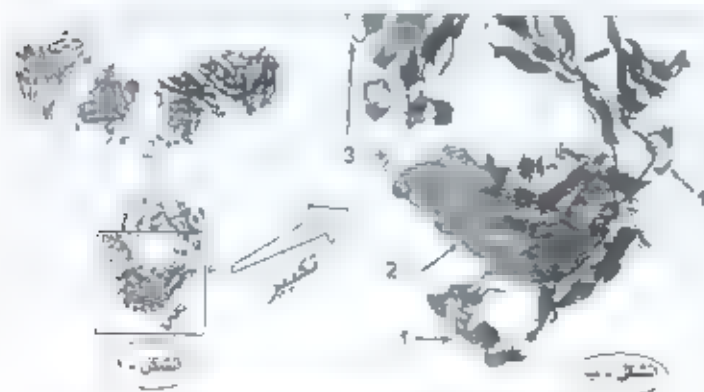
المرفقة من ( 1 إلى 3 ) .

ب - لتحديد الطبيعة

الكيميائية للمجزيئات

التي ظهرت في مثل

الغار الشاهد .



الوثيقة - 2

تم استخلاص كمية من هذا المصل و ورعت على بسوي حمار ، حيث عرض الأنبوب الأول للتسخين أما الثاني فلم يسخن .

بعد التبريد أصبح لكل من الأنبوبين حجم من كريات الدم الحمراء لبحروف ( GRM ) وكريات دم حمراء لبحراج ( GRP ) . فتشكل معقد ماعي مع الـ GRM فقط في الأنبوب الثاني ولم يتشكل في الأنبوب الأول .

١ - كيف نفسر هذه النتائج ؟

2 - استنتج الطبيعة الكيميائية للمجزيئات التي ظهرت في مثل الغار الشاهد .

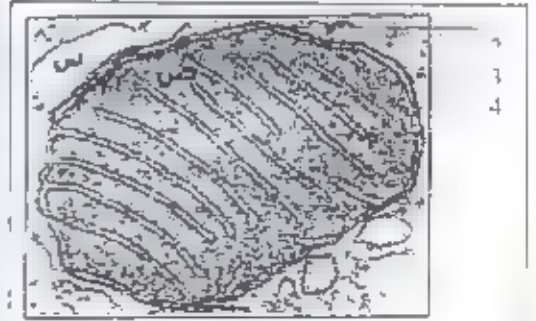
3 - بالاستعانة بمعلوماتك وبالأتماد على التفسير المقدم في ١ - احر رسمه تحصيلي تفسيري مدعما بالبيانات بوضح به الشيحة المحصل عليها في الأنبوب الثاني .

## التمرين الثالث : (8 نقاط)

ترتبط حياة الخلية بالعضافة المتمثلة في الـ ATP ، وللمعرفة بعض الآليات التي تتحصل بواسطتها الخلية على هذه الحريفة الهامة ، نفتح الدراسة التالية

- 1 - تمثل الوثيقة ( 1 ) صورة بالمجهر الإلكتروني لعضية هامة في حياة الخلية الحية ، أما الوثيقة ( 2 ) فتبين لتركيب الكيميائي لبعض مكونات هذه العضية .

الجزء	التركيب الكيميائي
العشاء الخارجي	40 % دسم ، 60 % بروتينات
العشاء الداخلي	80 % بروتينات - هذه البروتينات أهمها ATP ase
المادة الأماسية	نازعات $H$ و $CO_2$ حمض بيرويك - $NAD$ . $ATP$ $FAD$ .



الوثيقة ( 1 )

### الوثيقة ( 2 )

- 1- نعرغب عضه الوثيقة ( 1 ) ثم كتب تبيانات المرقمه من ( 1 إلى 5 ) ، من ، ص .
- 2 - تعرف على النشاط الحيوي الذي يحدث في مستوى هذه العضية .
- 3 - هل تسمح لك معطيات الوثيقة ( 2 ) بتحديد مراحل هذا النشاط ومقره ؟
- 4 - اشرح هذه المراحل باختصار .

II - لهمم حقيقة النشاط الحيوي الذي يجري على مستوى عضية الوثيقة ( 1 ) ، أجريت التجربة التالية :

التجربة تم ررع خلايا حية في وسط عسي به  $O_2$  ويحتوي على غوكور به كربون مشع  $(^{14}C)$  ثم أجريت معايرة لكمه الإشعاع في الوسط الخارجي وفي الحجرنين من ، ص لعضية لوثيقة ( 1 ) ، النتائج المحصل عليها مدونة في الجدول التالي .

الزمن	الوسط الخارجي	الحجرة س	الحجرة ص
0 ر	G +++		
1 ر	G ++	G ++	
2 ر		P ++	P ++
3 ر	CO <sub>2</sub> -		P +++
4 ر	CO <sub>2</sub> -		
عنوكور G		حمض بيرومك P	كمية الإشعاع +

1 . قس السائج المحصل عليها ، ثم حدد مصدر + CO<sub>2</sub> المطلق .

2 مثل برسم بخطيطي تفسيري الآليات البيولوجية التي حدثت في الحجرة (ص) و أدت إلى انطلاق CO<sub>2</sub> ++

# الإجابــة

## الموضوع الخامس : نماذج مختارة

### التمرين الأول :

#### 1- أ - تحليل الوثيقة (1-أ) :

- قبل إضافة الإنزيم : تركيز الـ  $O_2$  ثابت ومتساوي بالنسبة لكل من الغلوكوز والفراكتوز.

- بعد إضافة الإنزيم : بقي تركيز الـ  $O_2$  ثابتا بالنسبة لمادة الفركتوز ، وتناقص بسرعة كبيرة بالنسبة لمادة الغلوكوز.

■ الاستخلاص : يستخلص أن للإنزيم تأثير نوعي على مادة التفاعل ، حيث يتشكل معقد إنزيم - مادة التفاعل (ES) .

ب - المعلومة المستخرجة من الوثيقة (1- ب) :

الإنزيم يعمل في أوساط محددة من الـ pH ، في هذه الحالة تكون سرعة نشاطه أعظمية في  $pH = 7$ .

#### 2 الرسم التخطيطي :

ب - α الخاصية البنوية للموقع الفعال .

يتميز الموقع الفعال بسية فراغية متكاملة مع مادة تفاعل معينة ، وتمثل هذه البية في نوع وعدد وترتيب محدد للأحماض الأمينية .

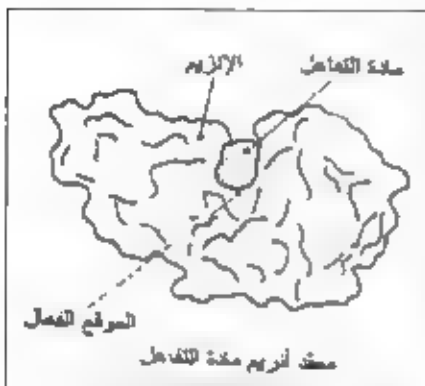
β - ارتباط الإنزيم بالغلوكوز وليس

بالفراكتوز راجع إلى التكامل البنوي

بين الموقع الفعال ومادة التفاعل ،

هذا التكامل يحدث نتيجة لتوضع

المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل (الغلوكوز) في المكان المناسب في المجموعات الكيميائية لجذور بعض الأحماض الأمينية في الموقع الفعال للإنزيم .



### 3 أ - الاستخلاص :

تتوقف الميزة الفعالة والثاني المحصر بوضيقي لا يربط على شروط سي تشايس  
أحماض أمينية محددة (إيه جي كبريتية، رايكط شاردة -) وتمتصه بكمية قليلة في  
السلسلة السطحية، عند تشكيل هذه السلسلة، فقد (إيه جي كبريتية) السطح، فيصبح غير  
فعال.

ب - تؤثر درجة حموضة الوسط ( pH ) على سرعة تآكل المعادن في محلول حمض الهيدروكلوريك ، وخاصة تلك الموجودة في الموقع اعمق من (البريم) ، مما يمنع التكامل بين المجموعات الكيميائية لمادة التفاعل ، وبالتالي يصبح (البريم) غير فعال.

### التمرين الثاني :

## I 1 تفسير النتائج التجريبية :

المجموعة 1 يعود عباب الأحاسيس المضادة إلى عباب الحلال الدعوية لتني خريت بالإشعاع .

**المجموعة 2** : يعود عئاب لأحساء المضادة بعد حقن الخلايا LT بعد الحلاب IB التي نتج الخلايا المقررة لأحساء المضادة . وهذا سيحيط بحرب نقي العظام بالإشعاع .

المجموعة 3 . ظهور لأجسام المضادة بعد حقن العنبر بالخللايا L.F و I.B ناتج من تحفيز الخلايا LT بالخللايا LB على التكاثف ثم الممايز إلى خلايا بلا سمية قامت بتركيب وإفراز الأجسام المضادة لـ GRM .

المجموعة 4 : يعود غياب الأقسام المضادة بعد حقن هذه المجموعة من بشرى بالخللايا LB إلى غياب الخللايا LT الضرورية لتحفيز الخللايا LB على السحابة إلى خللايا بلازما مفررة للأجسام المضادة .

2. تشكل الأجسام المضادة لدى المار الشاهد لأن جهازه المناعي سليم ، ويحتوي على كل الخلايا اللمفاوية .

11 أ تسمية الجزيئات . أجسام مضادة .

## 2- البنية الفراغية : البنية الرباعية .

3 البيانات : 1 - نموذج الحلزون .

## 2 - نموذج الورقة المطوية .

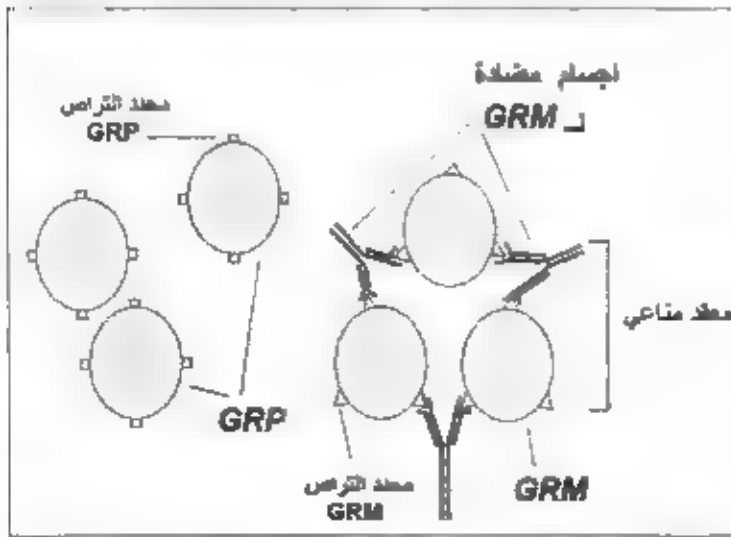
### 3 - مناطق الإعطاء .



ب 1 - تفسير يرجع عدم ظهور المعقد الماعى في الأنبوب الأول لتحريب الأجسام المضادة بانتسحيين، بينما ظهر المعقد الماعى في الأنبوب الثاني لأن الأجسام المضادة سببه مما أدى إلى ارتباطها بالمستعد ( GRM ) .

2 - الاستنتاج : ستتحرك الأجسام المضادة ذات طبيعة بروتينية .

3 - الرسم التخطيطي التفسيري : في الأنبوب الثاني يوجد نوعين من المستعد هما GRM و GRP و أحدهم مضادة لـ GRM) نوعه لأن أفرزت ضد مورد الضد GRM مما أدى إلى ارتباطه ، ونسج عن ذلك تشكل معقد ماعى .



الرسم التفسيري :

التمرين الثالث :

1-1- العضية هي الميتوكوندري.

■ البيانات : 1- غشاء خارجي ، 2- غشاء داخلي ، 3- فرع بين غشائين ، 4- العرف 5 صورة سميتوكوندري بالمجهر الإلكتروني ، - سية العضية يتميز سميتوكوندري بسية حجيرية ، - س : هيولى - س : العشوة .

2 - نوع النشاط الحيوي : "تنحس" القافوي ( تحويل لطاقة لكاملة في تحريكات عضوية إلى طاقة ثابتة للاستعمال ، ATP ) .

4 - نعم تسمح معطيات س ببق 2 تنحد : نشاط حيوي المقصود وهو لتحويل الطاقة . لمقر : المادة الأساسية والغشاء الداخلي .

● في المادة الأساسية : تتم أكسدة حمض س : فيك بتدخل إنزيمات ( بارتات C وبارعات H ) . وتشكل ATP

• في مستوى الغشاء الداخلي تحدث :

أكسدة النواقل المرحجة ( $\text{NADH} + \text{H}^+$ ) في المادة الأساسية .

- نقل الـ ( $\text{H}^+$ ) والـ ( $\text{e}^-$ ) عبر ناقل في الغشاء الداخلي للميتوكوندري .

- فسفرة الـ ADP ،  $\text{P}_i$  بمعدل مدفق الـ ( $\text{H}^+$ ) عبر الـ ATP synthase بتركيب ATP .

أكسدة الـ  $\text{O}_2$  في المادة الأساسية ، وهو آخر مستقبل ( $\text{e}^-$ ) والـ ( $\text{H}^+$ ) لتشكيل  $\text{H}_2\text{O}$ .

## II-1- تفسير نتائج الجدول .

الزمن ز<sub>0</sub> : وجود الإشعاع بدرجة في الوسط الخارجي يدل على أن العلوكور لم يدخل إلى الهيولى .

الزمن ز<sub>1</sub> : يظهر فيه انخفاض كمية الإشعاع في الوسط الخارجي وبالمقابل انتقل إلى الحجرة (س) يدل على وصول الغلوكوز إلى الهيولى .

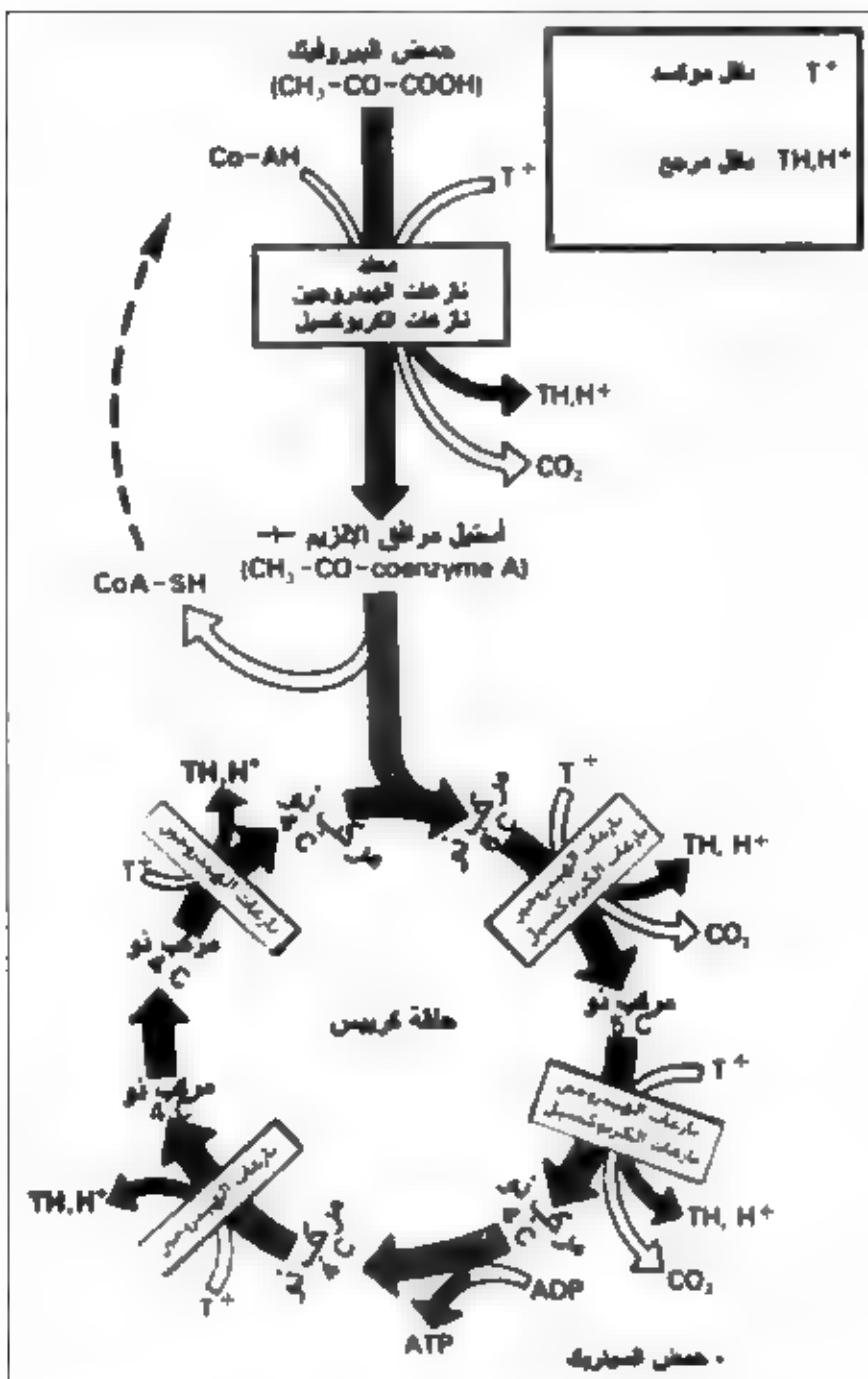
الزمن ز<sub>2</sub> : غياب تام للعلوكور المشع في الوسط الخارجي وظهور حمض البيروفيك في الحجرتين (س، ص) ، يدل على هدم العلوكور وتحويله كلياً إلى حمض البيروفيك .

الزمن ز<sub>3</sub> : ظهور حمض البيروفيك المشع بعزارة في الحجرة (ص) و  $\text{CO}_2$  المشع في الوسط الخارجي يدل على هدم حمض البيروفيك المشع الذي دخل إلى الميتوكوندري .

الزمن ز<sub>4</sub> : ظهور  $\text{CO}_2$  المشع بدرجة في الوسط الخارجي وغاب كلياً لحمض البيروفيك المشع بالحجرتين (س، ص) ، يدل على الهدم الكلي لحمض البيروفيك ، مما أدى إلى انطلاق  $\text{CO}_2$  المشع .

يتبين مما سبق أن الهدف من الهدم الكلي للمادة العضوية (العلوكور ، حمض البيروفيك) هو الحصول على الطاقة المحررة فيها ، جعلها قابلة للاستعمال (ATP) .

الرسم التفسيري .



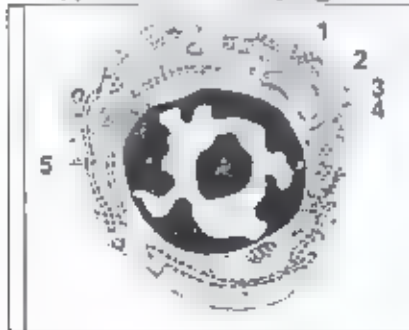
رسم تحصيلي تفسيري لمرحلة تفكيك حمض البيروفيك.

## الموضوع السادس : نماذج مختارة

التمرين الأول : (05 نقاط)

يتصدى جسم الإنسان لكل المعابر العربية ويفضي عليها بفصل جداره المصاعي الذي يحمل خلايا متخصصة .

I تمثل الوثيقة (1) رسما تحظييا لخلايا ماعية أحدث من دار بعد حقنه بمكورات



رئوية مقتولة (P.N.T) حيث تحرر هذه الحبة المادة «س» .

1 قدم عنوانا مناسباً لهذه الحلية .

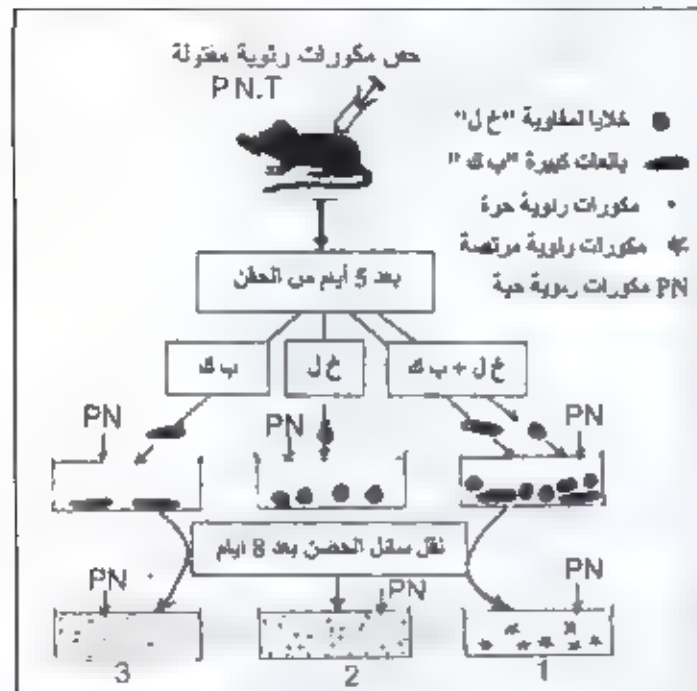
2 - تعرف على البنيات المرقمة من (1 إلى 5) .

3 ما هي الميزة الوظيفية الهامة لهذه الخلية ؟

4 ماذا تمثل المادة «س» ؟ وما هي طبيعتها الكيميائية ؟

الوثيقة (1)

II لمعرفة شروط إنتاج المادة «س» نقترح التجربة الموصحة في الوثيقة (2) .



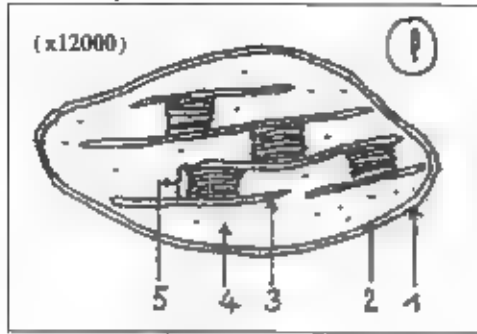
الوثيقة (2)

I - قارن بين النتائج المتحصل عليها في الأوعية (1, 2, 3) .  
ماذا تستخلص ؟

2- ما هو الدور الذي تقوم به البالعات الكبيرة والمعاويات في هذه الحالة ؟

3- بواسطة رسم تحظيبي تفسيري وضح ماذا حدث في الوعاء (1) من الوثيقة (2) .

## التمرين الثاني : ( 08 نقاط )



الوثيقة ( 1 )

لإظهار الطرق الأيضية التي تسمح للحلية بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية كامنة في الجزيئات العضوية أنتجت الدراسة التالية .

I - تمثل الوثيقة ( 1 ) رسم تحصيلي لما فوق

السيئة الخدوية لعصية هامة في حياة الخلية النباتية .

1- تعرف على هذه العضية ثم ضع لها إسما مناسباً .

2 - أكتب البيانات المرفقة ( من 1 إلى 5 ) .

II - للتعرف على دور هذه العضية ، أنتجت سلسلة من التجارب .

التجربة 1 .

وصعت العصية في وسط به ماء مشع  $H_2O$  ، يحتوي على  $(^{18}O)$  فيلاحظ ظهور الإشعاع في العنصر ( 5 ) من الوثيقة ( 1 ) ، وعند إضافة  $(CO_2)$  به كربون مشع  $(^{14}C)$  نلاحظ ظهور الإشعاع في العنصر 4 من نفس الوثيقة .

1- ماذا تستنتج من هذه التجربة ؟

2 - إن مصير  $(H_2O)$  والـ  $(CO_2)$  في الخلية النباتية مرتبط بعامل أساسي هام .

- ما هو هذا العامل ؟

التجربة 2 :

- للتعرف على مصير  $(H_2O)$  و  $(CO_2)$  المشع ، تم الحصول بتقنية عالية على معلق من هذه العصية وأجريت عليه سلسلة من التجارب شروطها ونتائجها موضحة بالوثيقة ( 2 ) .

التجربة	النتائج
1 - معق من العصيات + مادة تسمح انتقال الضوء من PSII إلى PSI	- عدم انطلاق $O_2$ - عدم تثبيت $CO_2$
2 - معق من العصيات + مادة تسمح انتقال الضوء من PSII إلى PSI + مادة مستقبلية للـ $e^-$	- انطلاق $O_2$ - عدم تثبيت $CO_2$
3 - معق من العصيات + مادة تسمح انتقال الضوء من PSI إلى PSII + مادة معطية للـ $e^-$	- عدم انطلاق $O_2$ - تثبيت $CO_2$

## الوثيقة (2)

3 - فسر النتائج المتحصل عليها .

4 - إن تثبيت  $CO_2$  مرتبط بانطلاق  $O_2$  ، وهذا في الحالة الطبيعية ، كيف تفسر ذلك ؟

5 - هناك مرحلة هامة في حياة هذه العصية ، مقصودة في هذه التجارب ، ماهي ؟

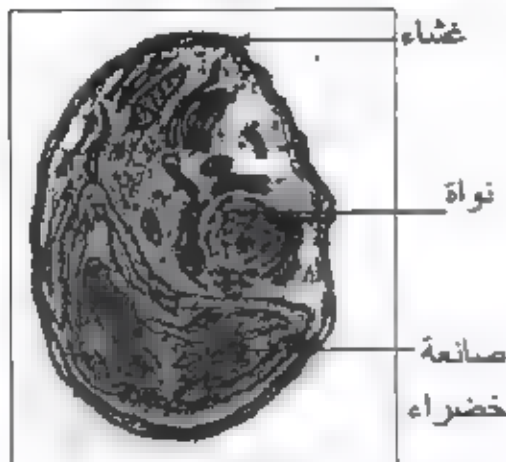
III باستعمال المعطيات الواردة في الجدول و معلوماتك ، انحر و رسم تفسيري مدعم بكافة البيانات توضح فيه المرحلة المدروسة في السؤال (3) .

## التعريف الثالث : (07 نقاط)

تعتبر الحلبة النباتية مقرا لعدة تفاعلات والكسرات الكيميائية مرتبطة بتحويل الطاقة واستعمالها ، للتعرف على هذه الآليات البيوكيميائية نقترح المعطيات والتجارب التالية :

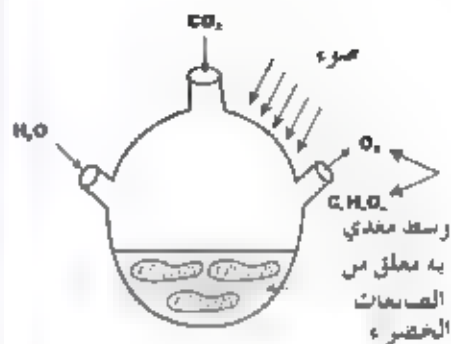
I - تمثل الوثيقة (1) حلبة أشنة خضراء هي الكلوريللا :

تمثل الوثيقة (2) تجربة تم إنجازها على صانعة خضراء لاشنة الكلوريللا .



الوثيقة (1)

الرقم	التركيب التجريبي	الملاحظة
1	وضع الكلوريل في وسط مضيء به $\text{CO}_2$ ذو أكسجين مشع	الأكسجين المنطلق غير المشع
2	وضع الكلوريل في وسط مضيء به $\text{H}_2\text{O}^+$ ذو أكسجين مشع	الأكسجين المنطلق المشع



الشكل أ

## الوثيقة (2) الشكل ب

يلخص الشكلا (أ، ب) من الوثيقة (2) مراحل التجربة ونتائجها .

- 1 حدد سبط التعدية عند الكلوريل . علّل إجابتك .
- 2 اقترح فرضيات تحدد فيها مصدر الأكسجين المنطلق من طرف الكلوريل المعرضة للضوء .

3 - فسّر نتائج الجدول ، ماذا تستنتج ؟

- 4 حدد الفرضية الصحيحة من بين الفرضيات المقترحة في السؤال (2) .
- 5 نعاد التجربة المشار إليها بالوثيقة (2) لكن في غياب المركب  $\text{NADP}^+$  . ملحوظ عدم انطلاق الأكسجين ( $\text{O}_2$ ) .

استخرج شروط طرح الأكسجين من طرف النبات .

يضع مركب (DCMU) المستعمل كمبيد للأعشاب الصارة ، انقار الإنكروبات في السلسلة التركيبية الضوئية من PSH إلى PSI ، حيث في وجوده ورغم توفر الضوء فإن النبات الأخضر لا يحرر الأكسجين .

1 - كيف تفسر هذه النتيجة ؟

- 2 ما هو مصير الإلكترونات ( $e^-$ ) المنقلة عبر السلسلة التركيبية الضوئية ؟
- 3 - ما هو الشرط الإضافي الذي ينبغي توفره في السؤال (5) لكي يحرر النبات الأخضر غاز الأكسجين ( $\text{O}_2$ ) ؟

4 حدد المرحلة المقصودة من الظاهر المدروسة في التجربة (2) .

علّل إجابتك بكتابة التفاعلات الكيميائية المعيرة لها .

III - كخلاصة لما سبق أكتب الآن المفاعل الإجمالي للمرحلة المقصودة في هذه الدراسة .

## الإجابة

### الموضوع السادس : نماذج مختارة

التمرين الأول :

- 1- العنوان : رسم تحيططي لخلية بلا سمية
- 2 - البيانات 1 عشاء بلا سمي ، 2 شبكة محببة ناميه ، 3 جهاز جولجي .
- 4 - هيولى ، 5 - نواة

3 - الميزة الأساسية :

- إنتاج وإفراز الأجسام المضادة .

4 - المادة «س» جسم مضاد

- طبيعتها : بروتين مناعي ( غلوبين مناعي ) .

1 المقارنة

- في 1 : المكورات متراسة بسحابة الارتباط مع الجسم المضاد .

- في 2 ، 3 : المكورات سباحة حرة .

الاستخلاص : تشكل الجسم المضاد بمسرم التعاون بين الخلايا لكسرة والمفاويات .

2 دور البالعات : بلعمة المكورات وهدمها حرثا ، ثم عرض المتحدرات على سطحها لتتعرّف عليها اللمفاويات T4 .

دور اللمفاويات : إمرار الأنسوكينات لتنشيط . تكاثر وتمايز لمفاويات LB .

نتج اللمفاويات T4 : MAT لتنشيط البالعة ، سطح IL1 لتنشيط لمفاويات LB .

- تنتج IL4 لتكاثر LB .

- تنتج IL6 لتمايز LB إلى خلايا بلا سمية .

3 إنجاز رسم تحيططي

لمعقد مناعي صلب .

لذي

1 التعرف على العضية

صناعة حصاء .





2 البيانات . 1 عشاء خارجي ، 2 عشاء داخلي ، 3 الشلاكوئيد ، 4 المادة الأساسية (الحشوة) ، 5 - البديرة .

## II-1 الاستنتاج :

- يستعمل الماء ويؤكسد في تحويل الكيموس ( داخل الكبيس ) أثناء المرحلة الكيموضوئية .
- يستعمل  $CO_2$  في المدة لاساسه أثناء المرحلة الكيموضوئية ( حقة كائن ) .
- 2 - العامل الاساسي المحدد هو الضوء .

## 3 - تفسير النتائج التجريبية :

التجربة 1 إن مع انتقال الضوء بين النظامين الضوئيين PSII و PSI يؤدي إلى أن PSII لا يفقد الضوء ( الإلكترونات ) عند ما يتتبه بالضوء . وبالتالي فإن  $(H_2O)$  لا يتأكسد ، لذلك لا يطلق  $(O_2)$  الأكسجين .

- النظام PSI لا يفقد الضوء لعدم تلفه إلا أن من النظام الضوئي PSII ، فلا ترجع الوافل  $(NADP)$  ولا يتركب الـ ATP وبالتالي لا ينتج  $CO_2$  .

التجربة 2 بالرغم من وجود مادة تمنع انتقال الإلكترونات بين النظامين PSII و PSI لكن النظام الضوئي PSII يفقد الإلكترونات ما دام هناك مادة مستقبل للـ  $e^-$  .

ويسترجعها من أكسدة الماء ، مما يؤدي إلى إطلاق الـ  $O_2$  ، لكن لا ينتج  $CO_2$  لأن PSI لا يتأكسد ولا يفقد الضوء عندما يتتبه بالضوء ، وهذا لعدم وصول الـ  $e^-$  من الـ PSII ، إضافة إلى عدم إرجاع  $(NADP)$  وعدم تركيب الـ ATP .

التجربة 3 بوجود مادة ماصة لانتقال الإلكترونات بين PSII و PSI ، فإن الـ PSII لا يفقد الإلكترونات عند تتبته بالضوء ، لذلك لا يتأكسد الماء ولا يطلق الـ  $O_2$  ، وبالمقابل ينتج  $CO_2$  ، لأن الـ PSI يتأكسد ويفقد الإلكترونات عند تتبته بالضوء ، لأنه يسترجع إلكتروناته من المادة المعقبة للـ  $(NADP)$  إلى  $NADPH, H$  المعقبة بالإلكترونات والبروتونات في المادة الأساسية مصنعة الحصراء ويتركب الـ ATP ، وهذا ما يسمح بتثبيت  $CO_2$  .

4 - التفسير : إن تثبيت  $CO_2$  مرتين خلافاً للـ  $O_2$  الذي سمح عن أكسدة الماء صوئياً لأن :

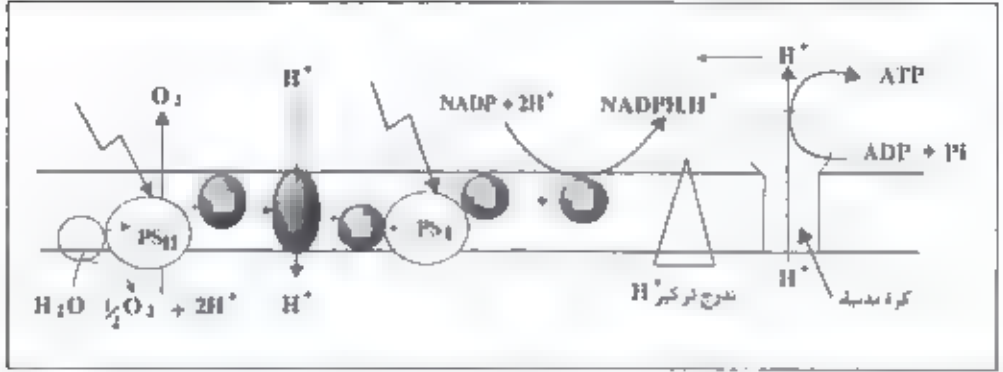
الـ  $O_2$  المطلق ينتج عن أكسدة ...

- وأن أكسدة الماء ينتج الـ  $NADPH, H$  ، تركيب الـ ATP ، وهي نواتج المرحلة الكيموضوئية ...

المرحلة الكيموضوئية ...

## 5 المرحلة المقصودة هي : المرحلة الكيموضوئية .

### III الرسم التفسيري للمرحلة المدروسة .



### التمرين الثالث :

#### 1 I سمط التغذية عند الكلوريل . ذاتية التغذية

2 الفرصيات ف-1 مصدر الـ  $O_2$  المحرر هو الماء الممتص .

ف-2 مصدر الـ  $O_2$  المحرر هو غاز  $CO_2$  المحتص .

3 تفسير النتائج - الأكسجين المطلق عمر مشع ، هذا يعني أنه لم يتشح عن عار  $CO_2$ .

الأكسجين المصطلق مشع هذا يعني أنه ناتج عن أكسدة الماء ذي الأكسجين المشع .

الإستنتاج - مصدر الماء المطلق هو الماء الممتص وليس عار  $CO_2$ .

4 الفرصية 1 هي الصحيحة لأنها تتوافق مع النتيجة (2) من الشكل (ب) للوثيقة (1) .

5- شروط طرح غاز الـ  $O_2$  من طرف النبات هي :

توفر بحصور ، بمعنى أن يكون النبات بحصور .

توفر لضوء ، بمعنى أن يكون النبات بحصور معرض لضوء لكي يتحضر النظامان الضوئيان ( PSII و PSI ) ، حيث يعقد كلاهما لـ e ويسنرجع الـ PSII التي يعقدها من التحلل

نضوئي للماء وبالنسبة يتحرر الأكسجين (  $O_2$  ) ، هذا في حالة توفر للمركب NADP .

أما في غياب هـ المركب الذي يعتبر المسقبل النهائي لـ e في المادة الأساسية للصناعة الخضراء فإن النظامين ( PSII و PSI ) لا يعقدان لـ e ، ولذلك لا يتأكسد الماء وبالتالي لا يطلق  $O_2$ .

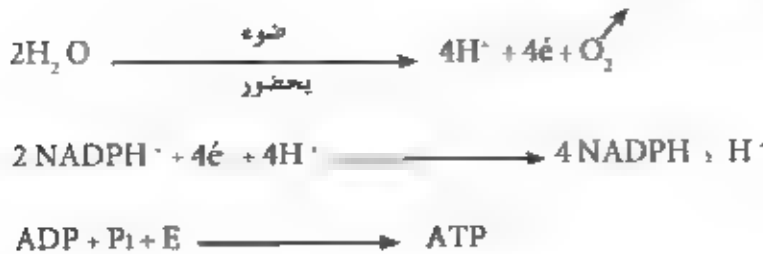
II 1 تفسير النتيجة : عدم انطلاق الأكسجين ، يعود إلى عدم تحلل الماء صوتيًا (عدم أكسده الماء) . لأن مادة DCMU منعت انتقال الإلكترونات من PSII إلى PSI عبر ناقل الإلكترونات فتبقى في حالة إرجاع ، ولذلك لا يتأكسد الماء .

## 2 مصير الإلكترونات المثقلة عبر السلسلة التركيبية الضوئية :

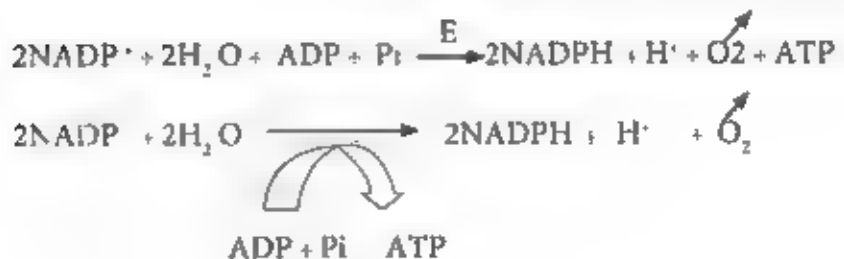
- تنتقل الإلكترونات من ناقل لآخر وفق سلسلة من تفاعلات أكسدة وإرجاع إلى أن تصل إلى آخر ناقل وهو  $\text{NADP}^+$  الذي يعتبر آخر مستقبل لها ، فترجعه إلى  $\text{H}^+$  ،  $\text{NADPH}$  رافعة البروتونات ( $\text{H}^+$ ) الناتجة من التحلل الصوتي للماء .

3 - الشرط الإضافي لتحرير غاز الـ  $\text{O}_2$  من طرف النبات الأخضر هو :  
- توفر مستقبلات لـ  $\text{e}^-$  وهي ( $\text{NADP}^+$ ) قابلة للإرجاع .

4 - المرحلة المعنية : هي المرحلة الكيموضوئية -  
التفاعلات المميزة لهذه المرحلة :



## III - التفاعل الإجمالي للمرحلة المقصودة :



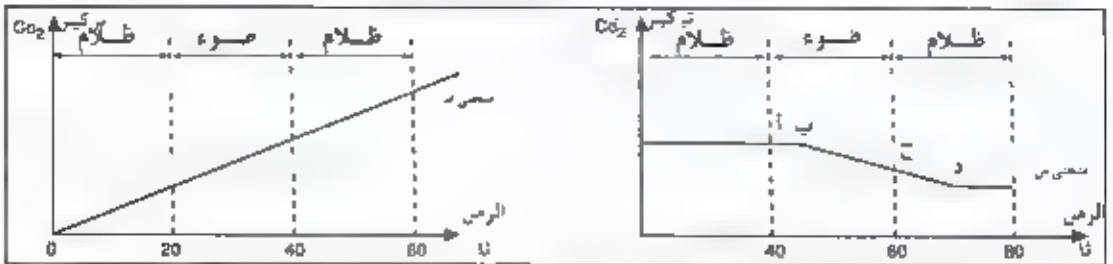
## الموضوع السابع : نماذج مختارة

### التمرين الأول : (6 نقاط)

لدراسة الصور المرئية لضوئه سحبه ، وضعت طحالب حصرية في اوساط ررج محتففة وأنجزت عليها التجارب التالية :

1 التجربة 1 : وضعت هذه الطحالب في وسط ررج أصيف له ،  $CO_2$  مشبع بـ "O" و تم تعريض المحصر بالتناوب للظلام ثم للضوء لفترات زمنية متعاقبة ، نتائج قياس التنوير الكمي لعار  $CO_2$  المحصل عنها مشته بالمنحنى (س) من الوثيقة (1) .

التجربة 2 : وضعت الطحالب في وسط حال من  $CO_2$  وتم رشها بمادة تعيق حدوث المبادلات الخارجية البصرية ، وتعرض بالتناوب لفترات من الضوء وأخرى من الظلام ، فكنت نتائج قياس التنوير الكمي لعار  $CO_2$  في الوسط ممثلة بالمنحنى (ص) من الوثيقة (1) .



الوثيقة (1)

- 1- حبل المنحنيين (س) و (ص) ، ماذا تستنتج ؟
- 2 ما هي الظاهرة المعنية في كل من التجريبتين ؟ حدّد مقر كل منهما .
- 3 ما هي المعلومات التي يقدمها كل من الجريبتين (أ-ب) و (ج-د) من المنحنى (س) ؟
- 4 ما هي نتيجة النهائية لمظاهرة المعبر عنها في المنحنى (س) ؟

II يعرض التعرف على بعض التحولات الأيضية التي تفرأعلى أحد نواتج الظاهرة المعبر عنها بالمنحنى (س) ، أنجزت التجربة التالية :

تم وضع كمية من برب هكسوكسار في وسط يحتوي على غوكور و مادة (ع) ، وبعد فترة كافية ، حرّيت قياسات على المواد المصاحده في الوسط على فترات زمنية مستتمة ،

فكانت النتائج المحصل عليها ممثلة بالوثيقة (2).

1- حلل هذه النتائج ، ماذا تستنتج ؟

الرمن (دقيقة)	0	2	4	6
هكسوكيناز	5	5	5	5
غلوكور (ملغ)	100	60	30	20
غلوكوز 6 فوسفات	0	40	70	80
ADP	0	8	14	16
المادة (ع)	20	12	6	4

2 - ماذا تمثل لمادة (ع) ؟ الوثيقة (2)

3 أكتب التفاعل الكيميائي الذي حصل في الوسط التجريبي.

4 سمّ المرحلة الأيضية المعبر عن جزء منها في الوثيقة (2) ثم لخصها بمعدده كمائيه إجمالية.

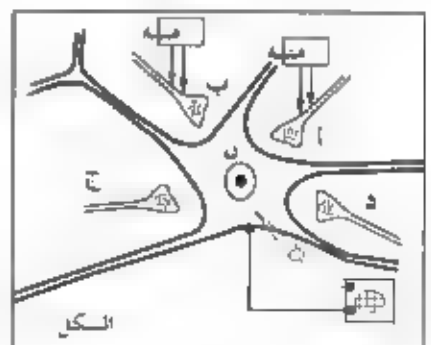
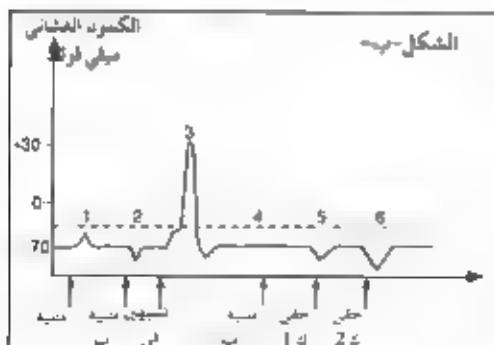
5 بالاستعانة بمخطط بسيط حدّد مصير المركب الناتج عن المرحلة السابقة في وسط هوائي وأحرلا هوائي.

التمرين الثاني : (8 نقاط)

بعرض إبرر دور المشابك العصبية في تحديد نوع الرسالة العصبية التي تمررها لتصل إلى الخلية بعد مشبكية .

I اقترح التجربة الموصحة بالشكل (أ) للوثيقة (1)، والتي تم فيها حقن مادة GABA في المشبك (ب - ن) بتراكيز متزايدة ، ثم أجريت عدة تبيّهات متباينة الشدة في أنسجة مختلفة، في العصبون (أ)، (ب)، النتائج المحصل عليها موصحة بالشكل (ب) للوثيقة (1) .

الوثيقة (1)



- 1 اقترح عبود مناسباً لكل من التحجيلات (1 ، 2 ، 3) .
- 2 حدد نوع المشبكين (أ) و (ب) و (ج) ، مع تعليل الإجابة .
- 3 كيف تفسر اختلاف التحجيلين ، (3) و (4) ؟
- 4 ما هي المعلومات التي يمكن استخراجها من التحجيلين (5) و (6) ؟

II- لنتعرف على سلوك عشاء الليف العصبي تجاه شوارد الـ Na و K التي تدعب دوراً هاماً في الحفاظ على ثبات الكيمون العشائي، الذي يعتبر أساسياً في تسييه الليف و نقل الرسائل العصبية.

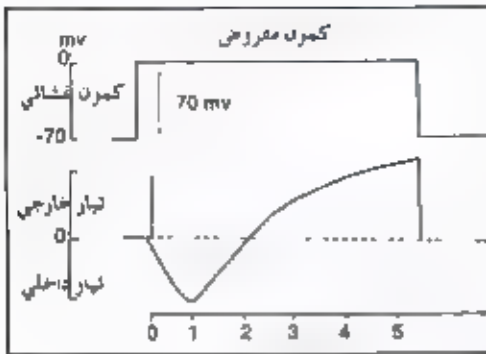
نقترح سلسلة من التجارب .

### التجربة 1

تتمثل في إحراء معايرة لتركيز  $K^+$  و  $Na^+$  في سيتوبلاسم المحور الأسطوي للكالمار وبلازما هذا الحيوان .

النتائج التجريبية المحصل عليها مدونة بالجدول المقابل .

الأيونات	التركيز (ميلي مول / لتر	
	سيتوبلاسم المحور الأسطوي	البلازما
Na	45	450
$K^+$	400	20



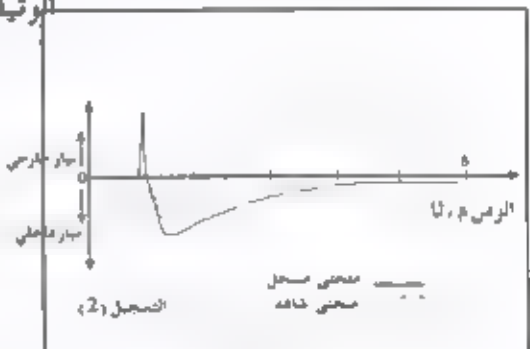
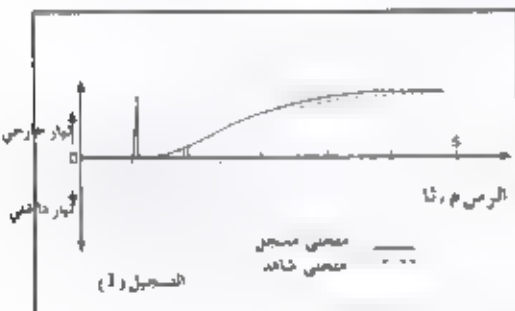
الشكل (أ)

فسر هذه النتائج .

### التجربة 2 :

تم عزل جزء من عشاء عصبون قبل مشبكي بتقنية عالية ، وأحصع لكمون عشائي مفروض ، النتائج المحصل عليها ممثلة بالشكل (أ) للوثيقة (2) .

### الوثيقة 2



الشكل (ب)

2 تمثل الوثيقة (1- ب) صورة بالمجهر الإلكتروني لحنية شخص مصاب بـ SIDA حيث يعبر الشكل (2) عن تكبير للجزء المؤطر .



الشكل (1) صورة بالمجهر الإلكتروني لحنية شخص مصاب بـ SIDA  
الشكل (2) تكبير للجزء المؤطر من الشكل (1)

### الوثيقة (1- ب)

أ علل متدهر عشاء حيلة الشخص المصاب بـ SIDA

ب حدد طبيعة ومصدر المسمات (الترعم) التي تظهر في الشكل (2) .

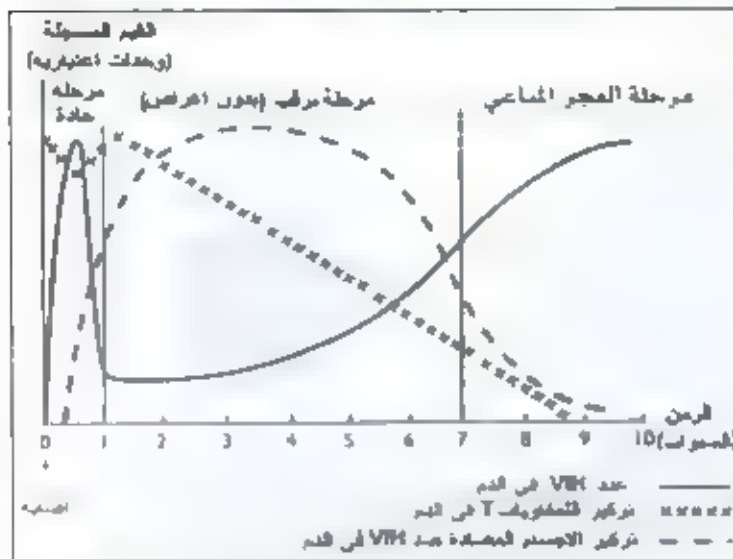
II في حالة عات العلاج ، أدى المتبع لتطور كمية كل من اللعاقوبات T4 و T8 وشحنة بتروسه لدى شخص مصاب بـ SIDA ، وكذا رد فعل العصبية تحاد بفيروس عن صريع قياس كمية الأجسام المضادة لـ VIH ، إلى تسحيل النتائج الممثلة بالوثيقة (2) .

أ بالاعتماد على

العصبات الواردة في الوثيقة (2) فستتصور الجهاز المناعي بعد الإصابة بفيروس VIH .

ب - استخرج سبب فقدان المناعة المكتسبة لدى مريض الـ SIDA .

ج - قد - مسير لانس دأمر من لانشيريه عن المصابين بهذا المرض .



الوثيقة 2

# الإجابة

## الموضوع السابع : نماذج مختارة

التمرين الأول :

I-1- تحليل المنحنيين :

- المنحني (س) : المنحني يعبر عن تغيرات تركيز  $CO_2$  المنحل في الوسط بدلالة الزمن .  
- من  $t_0 - t_{40}$  ، وفي غياب الضوء يكون تركيز  $CO_2$  ثابت ، هذا دليل على عدم استهلاكه .
- من  $t_{40} - t_{60}$  ، وبوجود الضوء نلاحظ تناقص في تركيز  $CO_2$  ، دليل على استهلاكه ولكن بعد زمن متأخر نوعا ما .
- من  $t_{60} - t_{80}$  ، وفي غياب الضوء نلاحظ ثبات تركيز  $CO_2$  ولكن بعد استمرار استهلاكه لزم من قصير في الظلام .

- المنحني (ص) : المنحني يعبر عن تغيرات تركيز  $CO_2$  في الوسط بدلالة الزمن .  
- من  $t_0 - t_{80}$  ، وسواء بوجود الضوء أو بغيابه نلاحظ تزايد مستمر في تركيز  $CO_2$  دليل على طرحه باستمرار .

الاستنتاج : الصحالب الحصراء تقوم بوعيم من المبادلات العارية ، حيث تمتص عار  $CO_2$  خلال التركيب الضوئي ، وتطرجه أثناء ظاهرة التنفس .

2- تحديد الظاهرة المعنية في كل من التجريبتين :

التجربة (أ) : ظاهرة التركيب الضوئي ..... مقرها الصانعة الخضراء

- التجربة (ب) : ظاهرة التنفس ..... مقرها الميتوكوندرية

3- المعلومات المقدمة :

الجزء (أب) : تثبيت  $CO_2$  خلال التركيب الضوئي لا يتطلب الضوء مباشرة بل يتطلبنواتج المرحلة الكيمووصوية ، حيث تشكلها يتطلب وقت قصير .



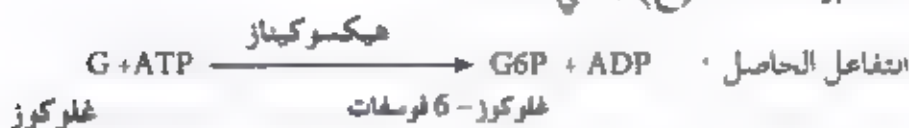
الجزء (جـ) : تثبيث  $CO_2$  يحدث في الظلام ما دامت الموائج المرحلية الضوئية ( $ATP, NADPH, H^+$ ) متوفرة في الوسط ( المرحلة الكيموحيوية ) .

4 النتيجة النهائية : الطاهرة المعبر عنها هي ، التركيب الضوئي تركيب المادة العضوية وذلك بدمج  $CO_2$  ( تركيب طاقة كيميائية كاملة في الجزيئات العضوية انطلاقاً من الطاقة الضوئية ) .

## II-1- تحليل النتائج :

- من  $R_0$  —  $R_6$  . نلاحظ أن كمية إنزيم ، هيكموكيناز بقيت ثابتة .
- كمية العلو كور تناقصت من 100 إلى 20 ملغ ، وبالمقابل نلاحظ ترايد في كمية العلو كور 6 فوسفات من 0 إلى 80 ملغ .
- كمية الـ ADP تزايدت من 0 إلى 16 و . إعتبارية ، وهي نفس الوقت تناقصت كمية المادة ( ع ) من 20 إلى 4 وحدة إعتبارية .
- الاستنتاج : - تحول العلو كور من علو كور إلى علو كور 6- فوسفات باستهلاك ATP ، وينتج ADP ( فسفرة العلو كوز ) .
- الإيزيم يحفز التفاعل ولا يُستهلك ( يبقى عل حاله ) .

## 2- طبيعة المادة ( ع ) : هي ATP .

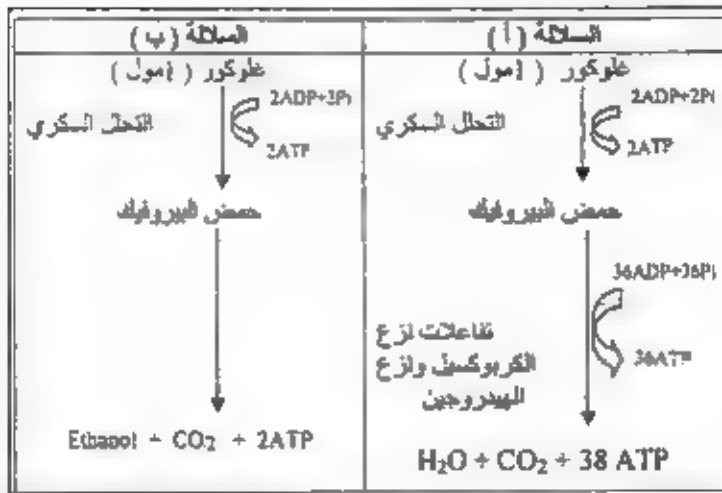


## 3- تسمية المرحلة : التحلل السكري

## ■ المعادلة الإجمالية :



#### 4 مخطط بسيط يوضح مصير حمض البيروفيك .



في الوسط اللا هوائي

في الوسط الهوائي

#### التمرين الثاني :

##### 1-1 عناوين التسجيلات :

- التسجيل (1) : كمون بعد مشكي منه ( PPSE ) أقل من عتبة التنبيه .
- التسجيل (2) : كمون بعد مشكي مشط ( PPSI ) .
- التسجيل (3) : كمون عمل ( PA ) .

##### 2- نوع المشابك مع التعليل

- المشبك (أ - ن) : مشبك كيميائي منه ( تنبهي )

■ التعليل : ولد اضطراب في الاستقطاب في العشاء بعد المشبكي (ولد كمون بعد مشبكي تنبهي) .

- المشبك (ب - ن) : مشبك كيميائي مشط ( تشبطي )

■ التعليل : ولد إفراف في الاستقطاب في العشاء بعد المشبكي (ولد كمون بعد مشبكي تشبطي) .

### 3 تعليل اختلاف التسجيلين (3 ، 4) .

#### التسجيل 3 :

عند تطبيق تنبيهين متتاليين في (أ) حدث إدماج عصبي (تجميع رسمي) لكموسين PPSE فتح كمون قيمته تفوق عتبة روال الاستقطاب ، لذلك تشكل كمون عمل (PA) سجد جهاز الـ و سيلوسكوب ، ويتقل عبر المحور الاسطواني للعصبون (د) .

#### التسجيل 4 :

- عند تطبيق تنبيهين أحدهما في (أ) والثاني في (ب) ، حصل إدماج عصبي (تجميع حيزي) لكمون بعد مشبكي منه (PPSE) وآخر كايح (PPSI) ، فكانت الحصيللة الجبرية أقل من عتبة روال الاستقطاب لذلك سجل كمون الراحة (كمون عشائي) في الحلية بعد المشبكية .

### 4 المعلومات المستخرجة من التسجيلين 5 ، و 6 .

- تسبب مادة الـ GABA إفراط في الاستقطاب .
- تعتبر مادة الـ GABA مبلغ كيميائي للمشيث المشبط (ب د) .
- سعة الإفراط تتعلق بتركيز الوسيط الكيميائي المشط (GABA) .

#### II-1- تفسير نتائج الجدول :

- لاحظ عدم تساوي تراكيز  $Na^+$  و  $K^+$  على جانبي عشاء المحور الاسطوبي .
- في حالة الراحة يكون تركيز  $Na^+$  في البلازما أكبر من تركيزه في الهيوس ، بينما تركيز  $K^+$  في السيتوبلازم أكبر منه في البلازما (وسط خارج خلوي) .
- وجود تدرج في تركيز  $Na^+$  و  $K^+$  يؤدي إلى المير ، حيث يدخل  $Na^+$  باستمرار ويخرج  $K^+$  باستمرار وفق تدرج التركيز وعبر قنوات مفتوحة باستمرار تدعى قنوات التسرب .
- رغم حدوث ظاهرة المير فإن تراكيز  $Na^+$  و  $K^+$  لا تتساوى على جانبي العشاء ، وهذا بفصل تدخل مصححة  $Na^+ / K^+$  التي تعمل على إحراج  $Na^+$  وإدخال  $K^+$  وهذا عكس تدرج التركيز (نقل فعال - استهلاك ATP) حتى تعيد التراكيز إلى قيمها الأصلية ، وبدلت يحافظ الليف العصبي على كمونه العشائي .

## 2-أ - تحليل منحني الشكل (أ) :

- يمثل لتسجيل تعبر الكمون العشائي لجرء عشاء العصبون قبل المشيكي، والتغيرات التي تعبره نتيجة تطبيق كمون معروف ، ويمكن تقسيم التسجيل إلى فترتين .
- بين 0-1 ميلي ثانية : يمثل عبور تيارات داخلية لعشاء الليف .
- بين 1-5 ميلي ثانية : يمثل عبور تيارات خارجية لعشاء الليف.

## ب - التفسير الشاردي لمنحني الشكل (أ) .

- تعود لتيارات الداخلية إلى انفتاح قنوات الـ  $Na^+$  الفولطية ( ميوثة كهربائيا ) وتدفع سريع لـ  $Na^+$  من الوسط الخارجي إلى الوسط الداخلي وفق تدرج التركيز.
- تعود التيارات الخارجية إلى إغلاق قنوات الـ  $Na^+$  الفولطية وانفتاح قنوات الـ  $K^+$  الفولطية وبمادية بطيئة لشوارد الـ  $K^+$  التي تنتقل من الوسط الداخلي إلى الوسط الخارجي وفق تدرج التركيز.

- وفي النهاية تندخل مضخة  $Na^+ / K^+$  لإعادة التراكيز إلى قيمها الأصلية .

## 3 أ - استخراج تأثير مادتي TEA و TDT .

- مدة TDT مشطه لانتقال  $Na^+$  من الوسط الخارجي إلى الوسط الداخلي.
- مدة TEA مشطه لانتقال  $K^+$  من الوسط الداخلي إلى الوسط الخارجي .

## III- مصدر التسجيل (3) :

- تيارات داخلية نتيجة تدفق شوارد  $Na^+$  من الوسط الخارجي إلى الوسط الداخلي بفصل لإدماح العصبي الذي أدى إلى إطلاق كمون عمل .
- تيارات خارجية نتيجة إغلاق قنوات  $Na^+$  وانفتاح قنوات  $K^+$  مما يؤدي إلى خروج شوارد  $K^+$  وحدوث عودة الاستقطاب .

## التمرين الثالث :

- 1 أ- البيانات ، 1 بروتين GP120 ، 2- جريء ARN ، 3 محفظة .
- 4 إنزيم الاستنساخ العكسي .

## ب - تعليل التسمية :

لأن مادته الوراثية هي ( ARN ) حيث يستطيع أن يحول ARN الحاصر به إلى ADN فيروسي ، بفضل إنزيم الاستساح العكسي داخل الحلية التي يغروها . ثم يندمج مع مادتها الوراثية ( ADN ) ، فتتحول إلى خلية منتجة للفيروس .

### 2-أ- تعليل مظهر غشاء الخلية :

يبدو غشاء الخلية غير مستو لأنه يحتوي على تبرعمات عديدة ، تدل على تضاعف الفيروس ، وهو مظهر رمطي تنميره الخلايا المصابة بالمفيروسات .

### ب- طبيعة الجزيئات ومصدرها :

تتمثل هذه الجزيئات في بروتينات فيروسية ، تم تركيبها في هيولى الخلية المصابة والتي يتم تحريرها عن طريق التبرعم ، على سطح غشائها وهي ناتجة عن تعبير مورثات الفيروس .

## II- 1 أ التفسير : مراحل تطور الجهاز المناعي .

- تبين مسحيات الوثيقة ( 2 ) أن الإصابة بفيروس الـ SIDA تمر بثلاث مراحل هي :

■ مرحلة الإصابة الأولية : هي مرحلة حادة تدوم سنة تقريبا وتنمير .

تكاثر سريع للفيروس حيث تبلغ شحنته في دم المريض الذروة خلال بضعة أشهر .

- إنتاج أجسام مضادة ضد VIH ، دليل على أن الجهاز المناعي يستجيب لوجود الفيروس .

- يحدث انخفاض طفيف في عدد اللمفاويات T . وقد بيت التجارب أن اللمفاويات تُسي بهاجهها الفيروس هي T4 أما T8 فلا تتأثر به .

- يؤدي تكاثر الفيروس خلال هذه المرحلة إلى تحريب عدد معين من T4 إلا أن ذلك لا يمنع من مواصلة الجهاز المناعي في إمرار الأجسام المضادة النوعية، ضد VIH .

■ مرحلة الترقب : هي مرحلة الإصابة بدون أعراض وتنمير :

تستمر الريادة في إنتاج الأجسام المضادة ضد VIH إلى أن تبلغ أقصى قيمة لها وهذا لعدة سنوات ، لكنها لا تمنع من التطور المتواصل للفيروس .

- الارتفاع التدريجي للشحنة الفيروسية .

- الانخفاض التدريجي للمقاويات T4 إلى مستوى متدني، مما يدل على تدهور الجهاز المناعي .

تناقص كبير في كمية الأجسام المضادة ، دليل على تحريض T4 من طرف الفيروس الذي تتراكم شحنته بحدّة .

### ■ مرحلة العجز المناعي : تميز به :

- الاحتشاء الكلي تقريبا للمقاويات T4 نتيجة تحريضها من طرف الفيروس .

- الاحتشاء الكلي للأجسام المضادة ضد VIH ، نتيجة توقف الاستجابة المناعية الخلطية.

- تبلغ الشحنة الفيروسية أقصى قيمة لها في دم المريض، وهذا بعد عشر سنوات تقريبا من الإصابة ، وهو دليل على العجز المناعي التام، الذي يجعل المريض عرضة للإصابة بالأمراض الانتهازية ، وبذلك يكون الموت حتمي .

### ب - إستخراج سبب فقدان المناعة المكتسبة .

هو التحريض التام للمقاويات T4 التي نعتبر المحرك والمحفز الرئيسي في إثارة الإستجابة المناعية ، خلطية أم خلوية .

### ج - الاقتراح :

تنتشر الأمراض الانتهازية خصوصا عند المرضى الذين يكون جهازهم المناعي مصاب بالعجز المناعي التام، من جراء الإصابة بالفيروسات الخطيرة كفيروس السيدا الذي يخرب T4 تحريض نهائي تقريبا حيث يتدنى عددها إلى ( أقل من 200 خلية / ملم<sup>3</sup> من الدم ) .

ويتسبب في انتشار هذه الأمراض مجموعة من العوامل الممرضة ( سرطانات فيروسات ، بكتريا ، كائنات وحيدة الخلية عموما ) .

# مادّة الرياضيات

تحت إشراف :

الأستاذ مفتاح محمود

مفتش التربية الوطنية

- (أ) بين أن المتتالية  $(v_n)$  هندسية يطلب تحديد أساسها وحدها الأول.
- (ب) أكتب بدلالة  $n$  عبارة الحد العام  $v_n$  ، واستنتج عبارة  $u_n$  بدلالة  $n$  .
- (ج) أحسب بدلالة  $n$  المجموع  $S_n$  حيث:  $S_n = v_0 + v_1 + \dots + v_n$
- استنتج بدلالة  $n$  المجموع  $S'_n$  حيث:  $S'_n = u_0 + u_1 + \dots + u_n$  .
- 

### □ التمرين الثاني: ( 4 نقاط )

- (1) حل في مجموعة الأعداد المركبة  $C$  المعادلة  $z^2 - 6z + 18 = 0$  ، ثم أكتب الحلين على الشكل الأسّي.
- (2) في المستوى المنسوب إلى المعلم المتعامد والمتجانس  $(O ; \vec{u} ; \vec{v})$  نعتبر النقط  $A$  ،  $B$  ،  $C$  و  $D$  لاحقاتها على الترتيب :
- $$z_D = -z_B \text{ و } z_C = z_A , \quad z_B = \overline{z_A} , \quad z_A = 3 + 3i$$
- (أ) بين أن النقط  $A$  ،  $B$  ،  $C$  و  $D$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$  مبدأ المعلم .
- (ب) عين زاوية للدوران  $R$  الذي مركزه  $O$  ويحول النقطة  $A$  إلى النقطة  $B$  .
- (ج) بين أن النقط  $A$  ،  $O$  و  $C$  في استقامة وكذلك النقط  $B$  ،  $O$  و  $D$  .
- (د) استنتج طبيعة الرباعي  $ABCD$  .
- 

### □ التمرين الثالث: ( 4 نقاط )

- في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O ; \vec{i} ; \vec{j} ; \vec{k})$  نعتبر المستوى
- $$(P) \text{ الذي معادلته : } x - 2y + z + 3 = 0$$



1) نذكر أن حامل محور الفواصل  $(O ; \vec{i})$  يعرف بالجملة  $\begin{cases} y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$

. عين إحداثيات  $A$  نقطة تقاطع حامل  $(O ; \vec{i})$  مع المستوى  $(P)$  .

2)  $B$  و  $C$  النقطتان من الفضاء حيث  $B(0;0;-3)$  و  $C(-1;-4;2)$  .

أ) تحقق أن النقطة  $B$  تنتمي إلى المستوى  $(P)$  .

ب) احسب الطول  $AB$  .

ج) احسب المسافة بين النقطة  $C$  والمستوي  $(P)$  .

3- أ) اكتب تمثيلا وسيطيا للمستقيم  $(\Delta)$  المار بالنقطة  $C$  والعمودي على المستوى  $(P)$

ب) تحقق أن النقطة  $A$  تنتمي إلى المستقيم  $(\Delta)$  .

ج. احسب مساحة المثلث  $ABC$  .

□ التمرين الرابع: (07 نقاط )

نعتبر الدالة العددية  $f$  المعرفة على  $\mathbb{R}^+$  كما يلي:  $f(x) = x - \frac{1}{e^x - 1}$

نرمز بـ  $(C_f)$  لتمثيلها البياني في المستوى المنسوب إلى المعظم المتعامد والمتجانس  $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$  .

1. أ) احسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  .

ب) احسب  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  وفسر هندسيا النتيجة .

2) الدرس اتجاه تغير الدالة  $f$  على كل مجال من مجالي تعريفها ثم شكل جدول تغيراتها

3- أ) بين أن المنحنى  $(C_f)$  يقبل مستقيمين مقاربين مائلين  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$

معادنتيهما على الترتيب:  $y = x$  و  $y = x + 1$

ب) أدرس وضعية  $(C_f)$  بالنسبة إلى كل من  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$ .

4) اثبت أن النقطة  $\omega\left(0; \frac{2}{2}\right)$  مركز تناظر للمنحنى  $(C_f)$ .

5. ا) بين أن المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلين  $\alpha$  و  $\beta$  حيث:

$$-1,4 < \beta < -1,3 \quad \text{و} \quad \ln 2 < \alpha < 1$$

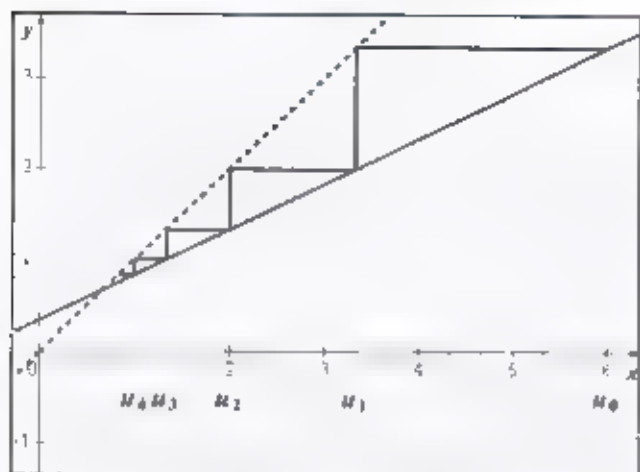
ب) هل توجد مماسات لـ  $(C_f)$  توازي المستقيم  $(\Delta)$ ؟

ج) ارسم  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$  ثم المنحنى  $(C_f)$ .

د) ناقش بيانيا حسب قيم الوسيط الحقيقي  $m$  عدد وإشارة حلول المعادلة:

$$(m-1)e^{-x} = m$$

### حل الموضوع 1



□ التمرين الأول :

1. أ - الرسم وتمثيل الحدود:

$$y_0, y_1, y_2, y_3, y_4 \quad \text{و} \quad x_0, x_1, x_2, x_3, x_4$$

ب - تعيين نقطة تقاطع المستقيمين  $(D)$  و  $(\Delta)$  :

بحل المعادلة:  $x = \frac{1}{2}x + \frac{1}{3}$  نجد:  $x = \frac{2}{3}$  وبالتالي  $(D)$  و  $(\Delta)$  يتقاطعان عند  $I\left(\frac{2}{3}; \frac{2}{3}\right)$

ج - التخمين حول اتجاه تغير المتتالية  $(x_n)$  :

نلاحظ من التمثيل البياني أن:  $u_0 > u_1 > u_2 > u_3 > u_4$  مما يجعلنا نخمن أن المتتالية  $(u_n)$  متتالية متناقصة.

2. أ - (ثبت أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ،  $u_n > \frac{2}{3}$  :

• الخاصية صحيحة من من أجل  $n = 0$  لأن  $u_0 = 6 > \frac{2}{3}$

• نفرض  $u_n > \frac{2}{3}$  ونبرهن أن  $u_{n+1} > \frac{2}{3}$  أي نبرهن أن الخاصية وراثية .

لدينا  $u_n > \frac{2}{3}$  ومنه  $\frac{1}{2} u_n > \frac{1}{3}$  وبالتالي:  $\frac{1}{2} u_n + \frac{1}{3} > \frac{2}{3}$  وبالتالي  $u_{n+1} > \frac{2}{3}$

ومنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ،  $u_n > \frac{2}{3}$

ب - استنتاج اتجاه تغير المتتالية  $(u_n)$  :

لدينا  $u_{n+1} - u_n = \frac{1}{2} u_n + \frac{1}{3} - u_n = -\frac{1}{2} u_n + \frac{1}{3} = -\frac{1}{2} \left( u_n - \frac{2}{3} \right)$

لكن  $u_n > \frac{2}{3}$  ومنه:  $-\frac{1}{2} \left( u_n - \frac{2}{3} \right) < 0$  وبالتالي:  $u_{n+1} - u_n < 0$

وبالتالي المتتالية  $(u_n)$  متتالية متناقصة تماماً.

3. أ) نبين أن المتتالية  $(v_n)$  هندسية وتحديد أساسها وحدها الأول:

لدينا  $v_n = u_n - \frac{2}{3}$

$$v_{n+1} = u_{n+1} - \frac{2}{3} = \frac{1}{2} u_n + \frac{1}{3} - \frac{2}{3} = \frac{1}{2} u_n - \frac{1}{3} = \frac{1}{2} \left( u_n - \frac{2}{3} \right) = \frac{1}{2} v_n$$

$v_{n+1} = \frac{1}{2} v_n$  فالمتتالية  $(v_n)$  متتالية هندسية أساسها  $\frac{1}{2}$  وحدها الأول

$$v_0 = 6 - \frac{2}{3} = \frac{16}{3}$$

ب) كتابة  $v_n$  بدلالة  $n$  واستنتاج عبارة  $u_n$  بدلالة  $n$  :

بما أن  $(v_n)$  متتالية هندسية فإن:  $v_n = v_0 q^n = \frac{16}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^n$

ولدينا  $u_n = v_n + \frac{2}{3}$  وبالتالي:  $u_n = \frac{16}{3} \left( \frac{1}{2} \right)^n + \frac{2}{3}$

ج) حسب المجموع  $S_n$  واستنتاج المجموع  $S'_n$ :

$$S_n = v_0 + v_1 + \dots + v_n = v_0 \frac{1-q^{n+1}}{1-q} = \frac{16}{3} \times \frac{1-\left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}}{1-\frac{1}{2}}$$

$$S_n = \frac{32}{3} \left[ 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} \right] \quad \text{ومنه:}$$

$$S'_n = u_0 + u_1 + \dots + u_n = \left(v_0 + \frac{2}{3}\right) + \left(v_1 + \frac{2}{3}\right) + \dots + \left(v_n + \frac{2}{3}\right):$$

$$S'_n = v_0 + v_1 + \dots + v_n + \frac{2}{3}(n+1) \quad \text{وبالتالي:}$$

$$S'_n = \frac{32}{3} \left[ 1 - \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1} \right] + \frac{2}{3}(n+1) \quad \text{ومنه:}$$

□ التمرين الثاني:

1. حل المعادلة وكتابة الحلين على الشكل الأسّي:

$$\Delta = 36 - 72 - 36 = (6i)^2 \quad \text{نحسب العميز:}$$

$$z_2 = \bar{z}_1 - 3 - 3i \quad \text{و} \quad z_1 - \frac{6+6i}{2} = 3 + 3i \quad \text{ومنه:}$$

$$\begin{cases} \cos \theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin \theta_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{cases} \quad \text{وبالتالي:} \quad \theta_1 \text{ عدة للعدد المركب } z_1 \quad |z_1| = 3\sqrt{2}$$

$$z_2 = \left[ 3\sqrt{2}; -\frac{\pi}{4} \right] \quad \text{ومنه:} \quad z_1 = \left[ 3\sqrt{2}; \frac{\pi}{4} \right] \quad \text{وبالتالي:} \quad \theta_1 = \frac{\pi}{4} [2\pi]$$

لأن العددين المترافقين لهما نفس الطويلة وعمدتان متعاكستان

$$z_2 = 3\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{4}} \quad \text{و} \quad z_1 = 3\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}} \quad \text{ومنه:}$$

2. ا) نبين أن النقط  $A, B, C$  و  $D$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$

$$|z_A| = |z_B| = |z_C| = |z_D| = 3\sqrt{2} \quad \text{لدينا:}$$

$$OA = OB = OC = OD = 3\sqrt{2} \quad \text{ومنه:}$$

وبالتالي النقط  $A, B, C$  و  $D$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$  ونصف القطر  $3\sqrt{2}$

ب) نعين زاوية الدوران  $R$  الذي مركزه  $O$  ويحول النقطة  $A$  إلى  $B$ :

$$\text{لدينا: } z_B = e^{i\theta} z_A \quad \text{وبالتالي: } e^{i\theta} = \frac{z_B}{z_A} = \frac{3\sqrt{2}e^{-i\frac{\pi}{4}}}{3\sqrt{2}e^{i\frac{\pi}{4}}} = e^{-i\frac{\pi}{2}}$$

وبالتالي زاوية الدوران  $R$  هي:  $\theta = \frac{\pi}{2} [2\pi]$

(ج) نبين أن النقط  $O, A$  و  $C$  في استقامة وكذلك النقط  $O, B$  و  $D$ :

لدينا:  $z_C = -z_A$  وبالتالي  $\overrightarrow{OC} = -\overrightarrow{OA}$  فلنقط  $O, A$  و  $C$  في استقامة.

ولدينا:  $z_D = -z_B$  وبالتالي  $\overrightarrow{OD} = -\overrightarrow{OB}$  فلنقط  $O, B$  و  $D$  في استقامة.

(د) استنتاج طبيعة الرباعي  $ABCD$ :

نعلم أن النقط  $O, A$  و  $C$  في استقامة وكذلك النقط  $O, B$  و  $D$  والنقط  $A, B, C, D$  و

$D$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$ ، وبالتالي  $[AC]$  و  $[BD]$  قطران في هذه

الدائرة وبالتالي الرباعي  $ABCD$  متوازي أضلاع وبما أن  $\overrightarrow{OA}$  عمودي على  $\overrightarrow{OB}$  فإن

الرباعي  $ABCD$  مربع. (قطران متساويان ومتعامدان).

□ التمرين الثالث:

1. تعيين إحداثي النقطة  $A$ :

$$\text{لدينا: } (P): x - 2y + z + 3 = 0 \quad \text{و} \quad \begin{cases} y = 0 \\ z = 0 \end{cases}$$

بالتعويض نجد:  $x + 3 = 0$  ومنه:  $x = -3$  وبالتالي  $A(-3; 0; 0)$

2. أ - التحقق من أن النقطة  $B$  تنتمي إلى المستوي  $(P)$ :

بالتعويض بإحداثيات النقطة  $B$  في معادلة المستوي نجد:  $0 - 0 - 3 + 3 = 0$

فالنقطة  $B$  تنتمي إلى المستوي  $(P)$ .

ب - حساب الطول  $AB$ :

$$\text{لدينا: } \overrightarrow{AB}(3; 0; -3) \quad \text{وبالتالي: } AB = \sqrt{3^2 + 0^2 + (-3)^2} = 3\sqrt{2}$$

ج - حساب المسافة بين  $C$  والمستوي  $(P)$ :

$$d(C; (P)) = \frac{|-1+8+2+3|}{\sqrt{1+4+1}} = \frac{12}{\sqrt{6}} = 2\sqrt{6}$$

3. أ) كتابة التمثيل الوسيطى للمستقيم  $(\Delta)$ :

الشعاع  $\vec{n}(1; -2; 1)$  شعاع ناظمى للمستوي  $(\mathcal{P})$  وهو شعاع توجيهى للمستقيم  $(\Delta)$  وبالتالي تكون النقطة  $M$  من الفضاء تنتمى إلى المستقيم  $(\Delta)$  إذا وفقط إذا كان  $\overrightarrow{CM} = t\vec{n}$  وبترجمة هذه العلاقة إلى إحداثيات نجد أحد التمثيلات الوسيطية للمستقيم  $(\Delta)$  هو:

$$(\Delta): \begin{cases} x = t - 1 \\ y = -2t - 4 \\ z = t + 2 \end{cases} (t \in \mathbb{R})$$

ب) التحقق من أن  $A$  تنتمى إلى المستقيم  $(\Delta)$  :

بالتعويض بإحداثيات  $A$  فى التمثيل الوسيطى للمستقيم  $(\Delta)$  نجد:

$$\begin{cases} t = -2 \\ t = -2 \\ t = -2 \end{cases} \quad \text{ومنه:} \quad \begin{cases} -3 = t - 1 \\ 0 = -2t - 4 \\ 0 = t + 2 \end{cases}$$

وبالتالى النقطة  $A$  تنتمى إلى المستقيم  $(\Delta)$

ج) حساب مساحة المثلث  $ABC$  :

بما أن  $(\Delta)$  عمودى على  $(\mathcal{P})$  و  $A$  ،  $C$  نقطتان من  $(\Delta)$  و  $A$  ،  $B$  نقطتان من  $(\mathcal{P})$  فإن المثلث  $ABC$  قائم فى  $A$  وبالتالي مساحة المثلث  $ABC$  هي :

$$S_{ABC} = \frac{AB \times AC}{2} = \frac{AB \times d(C; (\mathcal{P}))}{2} = \frac{3\sqrt{2} \times 2\sqrt{6}}{2} = 6\sqrt{3} \text{ u.a}$$

□ التمرين الرابع:

1. أ) حساب  $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  :

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = -\infty \quad \text{ومنه:} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{1}{e^x - 1} \right) = -1 \quad \text{لدينا:}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty \quad \text{ومنه:} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{1}{e^x - 1} \right) = 0 \quad \text{لدينا:}$$

ب) حساب  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$  وتفسير النتيجة:

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty \quad \text{ومنه:} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \left( \frac{1}{e^x - 1} \right) = +\infty \quad \text{لدينا:}$$

لدينا:  $\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{e^x - 1} \right) = -\infty$  ومنه:  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = +\infty$

نستنتج أن حامل محور الترتيب مقارب للمنحنى  $(C_f)$ .

2. دراسة اتجاه تغير الدالة  $f$ :

الدالة  $f$  قابلة للاشتقاق على مجموعة تعريفها حيث  $f'(x) = 1 + \frac{e^x}{(e^x - 1)^2}$

وبالتالي الدالة  $f$  متزايدة تعاما على كل من المجالين  $]-\infty; 0[$  و  $]0; +\infty[$

جدول تغيرات الدالة  $f$ :

$x$	$-\infty$	$0$	$+\infty$
$f'(x)$	+		+
$f(x)$	$-\infty$	$+\infty$	$+\infty$

3. أ) نبين أن  $(C_f)$  يقبل مستقيمين مقاربين مائلين  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$ :

لدينا  $\lim_{x \rightarrow -\infty} [f(x) - (x + 1)] = \lim_{x \rightarrow -\infty} \left( \frac{-1}{e^x - 1} - 1 \right) = 0$

وبالتالي:  $(\Delta') : y = x + 1$  مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  في جوار  $-\infty$

لدينا كذلك:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - x] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{-1}{e^x - 1} \right) = 0$

وبالتالي المستقيم  $(\Delta) : y = x$  مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$  في جوار  $+\infty$

ب - دراسة وضعية  $(C_f)$  بالنسبة إلى  $(\Delta)$  و  $(\Delta')$ :

لدينا:  $f(x) - x = \frac{1}{e^x - 1}$  و بالتالي لما  $x \in ]-\infty; 0[$  يكون  $(C_f)$  فوق

$(\Delta)$  ولما  $x \in ]0; +\infty[$  يكون  $(C_f)$  تحت  $(\Delta)$ .

ولدينا:  $f(x) - (x + 1) = \frac{-e^x}{e^x - 1}$

وبالتالي لما  $x \in ]-\infty; 0[$  فإن  $(C_f)$  فوق  $(\Delta')$  ولما  $x \in ]0; +\infty[$

يكون  $(C_f)$  تحت  $(\Delta')$

$x$	$-\infty$	$0$	$+\infty$
$f(x) - (x + 1)$	+	-	

$x$	$-\infty$	$0$	$+\infty$
$f(x) - x$	+		

4. إثبات أن النقطة  $\omega(0; \frac{1}{2})$  مركز تناظر للمنحنى  $(C_f)$ :

لدينا من أجل كل  $x \in \mathbb{R}^*$  يكون  $-x \in \mathbb{R}^*$  كما أن:

$$f(-x) + f(x) = 1 = 2 \times \frac{1}{2}$$

وبالتالي النقطة  $\omega(0; \frac{1}{2})$  مركز تناظر للمنحنى  $(C_f)$ .

(يمكن سحب المعلم إلى النقطة  $\omega(0; \frac{1}{2})$  ثم إثبات أن الدالة فردية)

5. أ) إثبات أن المعادلة  $f(x) = 0$  تقبل حلين  $\alpha$  و  $\beta$ :

الدالة  $f$  مستمرة ورتيبة تماما على المجال  $[\ln 2; 1]$  ولدينا  $f(\ln 2) \approx -0.31$  و

$f(1) \approx 0.42$  وبالتالي:  $f(\ln 2) \times f(1) < 0$  فحسب مبرهنة القيم

المتوسطة يوجد عدد حقيقي وحيد  $\alpha$  ينتمي إلى المجال  $[\ln 2; 1]$  حيث  $f(\alpha) = 0$

كذلك الدالة  $f$  مستمرة ورتيبة تماما على المجال  $[-1.4; -1.3]$

ولدينا  $f(-1.4) \approx -0.07$  و  $f(-1.3) \approx 0.07$  وبالتالي:

$f(-1.4) \times f(-1.3) < 0$  فحسب مبرهنة القيم المتوسطة يوجد عدد حقيقي

وحيد  $\beta$  ينتمي إلى المجال  $[-1.4; -1.3]$  حيث:  $f(\beta) = 0$

ب) وجود مماسات لـ  $(C_f)$  توازي  $(\Delta)$ ؟:

بما أن معامل توجيه  $(\Delta)$  يساوي 1 فإن  $f'(x) = 1$  أي أن:  $1 + \frac{e^x}{(e^x - 1)^2} = 1$

وبالتالي:  $e^x = 0$  وهذه المعادلة مستحيلة وبالتالي لا توجد مماسات للمنحنى  $(C_f)$

توازي المستقيم  $(\Delta)$ .

ج) رسم  $(\Delta)$ ،  $(\Delta')$  و  $(C_f)$ : (الرسم في الأخير)

د) المناقشة البيانية للمعادلة:  $m = (m-1)e^{-x}$

نجري تحويلا للكتابة بحيث نحصل على عبارة الدالة  $f$

لدينا:  $m = (m-1)e^{-x}$  ومنه:  $m = me^x$  ومنه:  $-1 = m(e^x - 1)$

ومنه:  $\frac{-1}{(e^x - 1)} = m$  وبالتالي:  $x - \frac{1}{e^x - 1} = x + m$  ومنه:  $f(x) = x + m$

حلول هذه المعادلة هي فواصل نقاط التقاطع بين المنحنى  $(C_f)$  والمستقيمات التي معامل

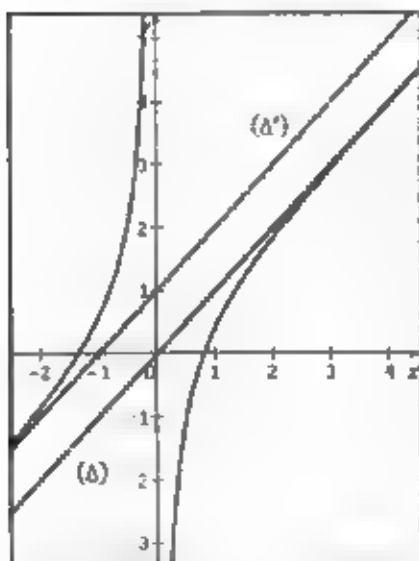
توجيهها يساوي 1.

من الرسم نلاحظ أنه:

لما  $m \in ]-\infty; 0[$  يوجد حل وحيد موجب.



لما  $m \in [0; 1]$  لا توجد حلول .  
لما  $m \in ]1; +\infty[$  المعادلة لها حل وحيد سالب.



الموضوع 2 - بكالوريا 2009

□ التمرين الأول: ( 04 نقاط )

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$  نعتبر النقط :

$$D(1; -1; -2), C(3; 0; -2), B(1; -2; 4), A(2; 3; -1)$$

وليكن  $(\pi)$  المستوى المعرف بمعادلته الديكارتية :  $2x - y + 2z + 1 = 0$ .

المطلوب: اجب بصحيح أو خطأ مع تبرير الإجابة في كل حالة من الحالات التالية:

1. النقط  $A, B$  و  $C$  في استقامة.

2.  $(ABD)$  مستو معادلة ديكارتية له :  $25x - 6y - z - 33 = 0$ .

3. المستقيم  $(CD)$  عمودي على المستوى  $(\pi)$ .

4. المسقط العمودي للنقطة  $B$  على  $(\pi)$  هو النقطة  $H(1; 1; -1)$ .

□ التمرين الثاني: (04 نقاط )

المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i} ; \vec{j})$  .

1. حل في مجموعة الأعداد المركبة  $C$  المعادلة :  $z^2 - 2z + 4 = 0$  .

2. نسمي  $z_2$  و  $z_1$  حلي هذه المعادلة .

(أ) اكتب العددين  $z_1$  و  $z_2$  على الشكل الأسّي.

(ب)  $A$  ،  $B$  و  $C$  هي النقط من المستوي التي لواحقتها على الترتيب:

$$z_C = \frac{1}{2}(5 + i\sqrt{3}) ; z_B = 1 + i\sqrt{3} ; z_A = 1 - i\sqrt{3}$$

(  $i^2 = -1$  يحقق )  $(i^2 = -1)$

احسب الاطوال  $AB$  ،  $AC$  و  $BC$  ثم استنتج طبيعة المثلث  $ABC$  .

(ج) جد الطويلة وعمدة للعدد المركب  $Z$  حيث:  $Z = \frac{z_C - z_B}{z_A - z_B}$

(د) احسب  $z^3$  و  $z^6$  ثم استنتج ان  $z^{3k}$  عدد حقيقي من اجل كل عدد طبيعي  $k$

□ التمرين الثالث: (05 نقاط )

( $u_n$ ) متتالية هندسية متزايدة تماما حدها الأول  $u_1$  واساسها  $q$  حيث:

$$\begin{cases} u_1 + 2u_2 + u_3 = 32 \\ u_1 \times u_2 \times u_3 = 216 \end{cases}$$

1. (أ) احسب  $u_2$  والاساس  $q$  لهذه المتتالية واستنتج الحد الأول  $u_1$

(ب) اكتب عبارة الحد العام  $u_n$  بدلالة  $n$  .

(ج) احسب  $S_n$  حيث:  $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$  بدلالة  $n$

ثم عين العدد الطبيعي  $n$  بحيث يكون:  $S_n = 728$ .

2.  $(v_n)$  متتالية عددية معرفة من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم  $n$  كما يلي:

$$v_1 = 2 \text{ و } v_{n+1} = \frac{3}{2}v_n + u_n.$$

أ) احسب  $v_2$  و  $v_3$ .

ب) نضع من أجل كل عدد طبيعي  $n$  غير معدوم:  $w_n = \frac{v_n}{u_n} - \frac{2}{3}$ .

بين أن  $(w_n)$  متتالية هندسية أساسها  $\frac{1}{2}$ .

ج) أكتب  $w_n$  بدلالة  $n$  ثم استنتج  $v_n$  بدلالة  $n$ .

□ التمرين الرابع: (07 نقاط):

الجزء الأول:

$h$  دالة عددية معرفة على  $]-1; +\infty[$  كما يلي:  $h(x) = x^2 + 2x + \ln(x+1)$ .

1) احسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x)$  و  $\lim_{x \rightarrow -1} h(x)$ .

2) بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال:  $]-1; +\infty[$ ,  $h'(x) = \frac{1+2(x+1)^2}{x+1}$ .

واستنتج اتجاه تغير الدالة  $h$  وانجز جدول تغيراتها.

3) احسب  $h(0)$  واستنتج إشارة  $h(x)$  حسب قيم  $x$ .

الجزء الثاني:

لتكن  $f$  دالة معرفة على  $]-1; +\infty[$  كما يلي:  $f(x) = x - 1 + \frac{\ln(x+1)}{x+1}$ .

نسعى  $(C_f)$  المنحني الممثل للدالة  $f$  في مستو منسوب إلى معلم متعامد و متجانس  $(O; i; j)$ .

1.1) أحسب  $\lim_{x \rightarrow -1} f(x)$  ثم فسر هذه النتيجة بيانياً.

ب) باستخدام النتيجة  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{e^x}{x} = +\infty$  ، برهن أن  $\lim_{u \rightarrow +\infty} \frac{\ln u}{u} = 0$

ج) استنتج  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$

د) احسب  $\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - (x - 1)]$  واستنتج وجود مستقيم مقارب مائل للمنحنى  $(C_f)$

هـ) أدرس وضعية المنحنى  $(C_f)$  بالنسبة إلى المستقيم المقارب المائل.

2. بين أنه من أجل كل  $x$  من المجال  $]-1; +\infty[$  ،  $f'(x) = \frac{\ln(x)}{(x+1)^2}$  ثم شكل جدول تغيرات الدالة  $f$ .

3. بين أن المنحنى  $(C_f)$  يقطع المستقيم ذو المعادلة  $y - 2$  عند نقطة فاصلتها

محصورة بين 3.3 و 3.4

4. ارسم  $(C_f)$  .

5. أحسب مساحة الحيز المستوي المحدود بالمنحنى  $(C_f)$  والمستقيمات التي معادلاتها:

$$x = 1 \text{ و } x = 0 , y = x - 1$$

## حل الموضوع 2

□ التمرين الأول:

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$  نعتبر النقط:

$$A(2; 3; -1) , B(1; -2; 4) , C(3; 0; -2) \text{ و } D(1; -1; -2)$$

وليكن  $(\pi)$  المستوى المعرف بمعادلته الديكارسية:  $2x - y + 2z + 1 = 0$  .

$$\overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} -1 \\ -5 \\ 5 \end{pmatrix} ; \overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} 1-2 \\ 2-3 \\ 4+1 \end{pmatrix} \text{ أي } \overrightarrow{AB} \begin{pmatrix} x_B - x_A \\ y_B - y_A \\ z_B - z_A \end{pmatrix} .1$$

$$\overrightarrow{AC} \begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ -1 \end{pmatrix} ; \overrightarrow{AC} \begin{pmatrix} 3-2 \\ 0-3 \\ -2+1 \end{pmatrix} \text{ أي } \overrightarrow{AC} \begin{pmatrix} x_C - x_A \\ y_C - y_A \\ z_C - z_A \end{pmatrix}$$

$$\frac{x_{AB}}{x_{AC}} \neq \frac{y_{AB}}{y_{AC}} \text{ أي } \frac{y_{AB}}{y_{AC}} = \frac{-5}{-3} = \frac{5}{3} \text{ و } \frac{x_{AB}}{x_{AC}} = \frac{-1}{1} = -1$$

أي أن  $\overrightarrow{AB}$  و  $\overrightarrow{AC}$  غير مرتبطين خطياً إذن النقط  $A$  ،  $B$  ،  $C$  ليست في استقامة

### الاقتراح 1 خاطئ

$$25x_A - 6y_A - z_A - 33 = 50 - 18 + 1 - 33 = 0 : A(2; 3; -1) .2$$

$$25x_B - 6y_B - z_B - 33 = 25 + 12 - 4 - 33 = 0 : B(1; -2; 4)$$

$$25x_D - 6y_D - z_D - 33 = 25 + 6 + 2 - 33 = 0 : D(1; -1; -2)$$

إحداثيات النقط  $A$  ،  $B$  و  $D$  تحقق المعادلة  $25x - 6y - z - 33 = 0$

إذن  $(ABD)$  معادلة ديكارتية له :  $25x - 6y - z - 33 = 0$

### الاقتراح 2 : صحيح

$$3. \text{ شعاع توجييه للمستقيم } (CD) \text{ هو } \overrightarrow{CD} \begin{pmatrix} x_D - x_C \\ y_D - y_C \\ z_D - z_C \end{pmatrix} \text{ أي } \overrightarrow{CD} \begin{pmatrix} -2 \\ -1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

و شعاع ناظمي للمستوي  $(\pi)$  هو  $\vec{n} (2 ; -1 ; 2)$

يكون المستقيم  $(CD)$  عمودياً على المستوي  $(\pi)$  إذا كان  $\overrightarrow{CD}$  و  $\vec{n}$  مرتبطين خطياً .

بما أن  $\frac{-2}{2} \neq \frac{-1}{-1}$  فإن  $\overrightarrow{CD}$  و  $\vec{n}$  غير مرتبطين خطياً.

إذن المستقيم  $(CD)$  ليس عمودياً على المستوي  $(\pi)$  - الاقتراح 3 خاطئ

4. المسقط العمودي للنقطة  $B$  على  $(\pi)$  هو النقطة  $H(1; 1; -1)$  .

تكون النقطة  $H(1; 1; -1)$  هي المسقط العمودي للنقطة  $B$  على  $(\pi)$  إذا كان  $\vec{BH}$

ناظميا للمستوي  $(\pi)$ ؛ أي إذا كان  $\vec{BH}$  و  $\vec{n}$  مرتبطين خطيا .

$$\vec{n}(2; -1; 2) \text{ و } \vec{BH}\begin{pmatrix} 0 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix} \text{ أي } \vec{BH}\begin{pmatrix} x_H - x_B \\ y_H - y_B \\ z_H - z_B \end{pmatrix}$$

و  $\frac{0}{2} \neq \frac{3}{-1}$  إذن  $\vec{BH}$  و  $\vec{n}$  غير مرتبطين خطيا . إذن  $H(1; 1; -1)$  ليست

المسقط العمودي للنقطة  $B$  على  $(\pi)$  . لذا اقترح 4 خاطئ

□ التمرين الثاني:

1. حل المعادلة  $z^2 - 2z + 4 = 0$  .

$\Delta = (-2)^2 - 4 \times 1 \times 4 = -12 = 12i^2 = (2i\sqrt{3})^2$  للمعادلة حلين :

$$z_2 = \frac{2 - 2i\sqrt{3}}{2} = 1 - i\sqrt{3} \quad \text{و} \quad z_1 = \frac{2 + 2i\sqrt{3}}{2} = 1 + i\sqrt{3}$$

2. أ) الشكل الأسّي لكل من  $z_2$  و  $z_1$  .

$$z_1 = 1 + i\sqrt{3} = 2\left(\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right) = 2e^{i\frac{\pi}{3}}$$

$$z_2 = 1 - i\sqrt{3} = 2\left(\frac{1}{2} - i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right) = 2e^{-i\frac{\pi}{3}}$$

ب)  $A$  ،  $B$  و  $C$  هي النقط من المستوي التي لواقعها على الترتيب :

$$z_C = \frac{1}{2}(5 + i\sqrt{3}) ; \quad z_B = 1 + i\sqrt{3} \quad ; \quad z_A = 1 - i\sqrt{3}$$

$$AB = |z_B - z_A| = |1 + i\sqrt{3} - 1 + i\sqrt{3}| = |2i\sqrt{3}| = 2\sqrt{3}$$

$$AC = |z_C - z_A| = \left|\frac{1}{2}(5 + i\sqrt{3}) - 1 + i\sqrt{3}\right| = \left|\frac{3}{2} - \frac{3}{2}i\sqrt{3}\right| = 3$$

$$BC = |z_C - z_B| = \left|\frac{1}{2}(5 + i\sqrt{3}) - 1 - i\sqrt{3}\right| = \left|\frac{3}{2} - \frac{1}{2}i\sqrt{3}\right| = \sqrt{3}$$

$$. AC^2 + BC^2 = AB^2 \text{ أي } AC^2 + BC^2 = 9 + 3 = 12 \text{ و } AB^2 = 12$$

حسب المبرهنة العكسية لفيثاغورس : المثلث  $ABC$  قائم في  $C$ .

$$ج. (الطويلة وعمدة للعدد المركب  $Z$  حيث:  $Z = \frac{z_C - z_B}{z_A - z_B}$  :$$

$$. Z = \frac{z_C - z_B}{z_A - z_B} = \frac{\frac{1}{2}(5+i\sqrt{3}) - 1 - i\sqrt{3}}{1 - i\sqrt{3} - 1 - i\sqrt{3}} = \frac{\frac{3}{2} - \frac{i\sqrt{3}}{2}}{-2i\sqrt{3}} = \frac{1}{4}(1 + i\sqrt{3})$$

$$|Z| = \frac{1}{2} \quad \text{إذن: } |Z| = \frac{1}{4}|1 + i\sqrt{3}| = \frac{1}{4} \times 2 = \frac{1}{2}$$

$$\arg(Z) = \frac{\pi}{3} [2\pi] \text{ أي } q = \frac{\pi}{3} [2\pi] \quad \text{إذن } \sin q = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ و } \cos q = \frac{1}{2}$$

$$د. لدينا  $Z = \frac{1}{2} e^{i\frac{\pi}{3}}$  إذن :$$

$$. Z^3 = \left(\frac{1}{2}\right)^3 e^{i\frac{3\pi}{3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^3 e^{i\pi} = -\left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$. Z^6 = \left(\frac{1}{2}\right)^6 e^{i\frac{6\pi}{3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^6 e^{i2\pi} = \left(\frac{1}{2}\right)^6$$

$$. Z^{3k} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3k} e^{i\frac{3k\pi}{3}} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3k} e^{ik\pi}$$

$$e^{ik\pi} = \cos k\pi + i \sin k\pi \quad \text{نعلم أن:}$$

$$\text{و من أجل كل عدد طبيعي } k : \sin k\pi = 0 \text{ و } \cos k\pi = 1 \text{ كزوجي} \text{ و } \cos k\pi = -1 \text{ كفردى} \text{ إذن}$$

$$k \text{ إذن من أجل كل عدد طبيعي } Z^{3k} = \left(\frac{1}{2}\right)^{3k} \cos k\pi = \left(\frac{1}{8}\right)^k \cos k\pi = \left(-\frac{1}{8}\right)^k \text{ عدد حقيقي.}$$

□ التمرين الثالث:

1.  $(u_n)$  متتالية هندسية متزايدة تملأها الأعداد  $u_1$  وأساسها  $q$  حيث:

$$\begin{cases} u_1 + 2u_2 + u_3 = 32 \\ u_1 \times u_2 \times u_3 = 216 \end{cases}$$

أ. حساب  $u_2$  : لدينا:  $u_1 \times u_2 \times u_3 = 216$  و  $u_1 \times u_3 = u_2^2$

إذن:  $u_2^3 = 216$  ومنه  $u_2 = 6$

حساب الأساس  $q$ :

$$\begin{cases} u_1 + 12 + u_3 = 32 \\ u_1 \times 6 \times u_3 = 216 \end{cases} \quad u_2 = 6 \text{ إذن الجملة السابقة تكتب على الشكل:}$$

$$\begin{cases} u_1 + u_3 = 20 \\ u_1 \times u_3 = 36 \end{cases} \quad \text{أي:} \quad \text{لكن } u_3 = u_1 \times q^2 \text{ إذن } \begin{cases} u_1 + u_1 q^2 = 20 \\ u_1 \times u_1 q^2 = 36 \end{cases}$$

من  $u_1 \times u_1 q^2 = 36$  نجد  $(u_1 q)^2 = 36$  أي  $u_1 q = 6$  أي  $u_1 = \frac{6}{q}$

بالتعويض في المعادلة  $u_1 + u_1 q^2 = 20$  نجد بعد التبسيط:

$$3q^2 - 10q + 3 = 0 \quad \text{لهذه المعادلة حلين هما } \frac{1}{3} \text{ و } 3 \text{ وبما أن المتتالية}$$

( $u_n$ ) متزايدة تمامًا فإن:  $q = 3$ .

$$\text{حساب } u_1: u_1 = \frac{6}{q} = \frac{6}{3} = 2$$

ب) عبارة الحد العام:  $u_n = u_1 \times q^{n-1} = 2 \times 3^{n-1}$

ج) حساب المجموع  $S_n$  حيث:  $S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n$  بدلالة  $n$ :

$$S_n = u_1 + u_2 + \dots + u_n = u_1 \frac{q^n - 1}{q - 1} = 2 \frac{3^n - 1}{3 - 1} = 3^n - 1$$

- نعين  $n$  بحيث  $S_n = 728$ :

$$S_n = 728 \text{ معناه } 3^n - 1 = 728 \text{ أي } 3^n = 729$$



وبالتالي:  $3^n = 3^6$  ومنه:  $n = 6$

2.  $(v_n)$  متتالية عددية معرفة من أجل كل عدد طبيعي غير معدوم  $n$  كما يلي :

$$v_{n+1} = \frac{3}{2}v_n + u_n \quad \text{و} \quad v_1 = 2$$

$$\text{إذن } v_2 = 5 \quad v_2 = \frac{3}{2}v_1 + u_1 = \frac{3}{2} \times 2 + 2 = 3 + 2 = 5 \quad (1)$$

$$\text{إذن } v_3 = \frac{27}{2} \quad v_3 = \frac{3}{2}v_2 + u_2 = \frac{3}{2} \times 5 + 6 = \frac{15}{2} + 6 = \frac{27}{2}$$

$$w_n = \frac{v_n}{u_n} - \frac{2}{3} \quad \text{إذن} \quad w_{n+1} = \frac{v_{n+1}}{u_{n+1}} - \frac{2}{3} \quad \text{ومنه:} \quad w_{n+1} = \frac{\frac{3}{2}v_n + u_n}{\frac{3}{2}u_n} - \frac{2}{3}$$

$$\text{وبالتالي:} \quad w_{n+1} = \frac{1}{2} \times \frac{v_n}{u_n} + \frac{1}{3} - \frac{2}{3} \quad \text{ومنه:} \quad w_{n+1} = \frac{1}{2} \times \frac{v_n}{u_n} - \frac{1}{3}$$

$$\text{ومنه:} \quad w_{n+1} = \frac{1}{2} \left( \frac{v_n}{u_n} - \frac{2}{3} \right) \quad \text{وأخيرا:} \quad w_{n+1} = \frac{1}{2} w_n$$

$$\text{إذن } (w_n) \text{ متتالية هندسية أساسها } \frac{1}{2} \text{ وحدها الأول } w_1 = \frac{v_1}{u_1} - \frac{2}{3} = \frac{2}{2} - \frac{2}{3} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow w_n = w_1 \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} = \frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}$$

$$v_n = u_n w_n + \frac{2}{3} u_n \quad \text{أي} \quad \frac{v_n}{u_n} = w_n + \frac{2}{3} \quad \text{ومنه} \quad w_n = \frac{v_n}{u_n} - \frac{2}{3}$$

$$v_n = (2 \times 3^{n-1}) \times \left(\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1}\right) + \frac{2}{3} \times 2 \times 3^{n-1}$$

$$\text{إذن:} \quad v_n = \frac{2}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^{n-1} + \frac{4}{3} \times 3^{n-1}$$

## □ التمرين الرابع :

### الجزء الأول :

$h$  دالة عددية معرفة على  $]-1; +\infty[$  كما يلي :  $h(x) = x^2 + 2x + \ln(x+1)$

$$\lim_{x \rightarrow 0} (\ln x) = -\infty \text{ و } \lim_{x \rightarrow -1} (x+1) = 0^+ \text{ و } \lim_{x \rightarrow -1} (x^2 + 2x) = -1.$$

إذن  $\lim_{x \rightarrow -1} \ln(x+1) = -\infty$  وبالتالي بالجمع نجد :  $\lim_{x \rightarrow -1} h(x) = -\infty$ .

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (x+1) = +\infty \text{ و } \lim_{x \rightarrow +\infty} (x^2 + 2x) = +\infty$$

$$\text{و } \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty \text{ إذن } \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln(x+1) = +\infty$$

وبالتالي  $\lim_{x \rightarrow +\infty} h(x) = +\infty$ .

2. من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $]-1; +\infty[$  :

$$h'(x) = 2x + 2 + \frac{1}{x+1} = 2(x+1) + \frac{1}{x+1} = \frac{2(x+1)^2 + 1}{x+1}$$

إذن لكل  $x$  من  $]-1; +\infty[$  ،  $h'(x) = \frac{2(x+1)^2 + 1}{x+1}$  ،

- اتجاه تغير الدالة  $h$  : لكل  $x$  من  $]-1; +\infty[$  ،  $x+1 > 0$  و  $2(x+1)^2 + 1 > 0$  ،

إذن لكل  $x$  من  $]-1; +\infty[$  ،  $h'(x) > 0$  ،

ومنه  $h$  متزايدة تماماً على المجال  $]-1; +\infty[$

$x$	-1	0	$+\infty$
$h'(x)$		+	+
$h(x)$	$-\infty$	0	$+\infty$

جدول تغيرات الدالة  $h$  :

$$. h(0) = 0^2 + 2(0) + \ln(0+1) = 0 \quad \{3\}$$

إشارة  $h(x)$  :

$x$	-1	0	$+\infty$
$h(x)$	-	0	+

الجزء الثاني :

لتكن  $f$  دالة معرفة على  $]-1; +\infty[$  كما يلي :  $f(x) = x - 1 - \frac{\ln(x+1)}{x+1}$

نسمي  $(C_f)$  المنحني الممثل للدالة  $f$  في مستوى منسوب إلى معلم متعامد و متجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j})$

$$1. \lim_{x \rightarrow -1^+} (x-1) = -2 \quad \text{و لدينا:}$$

$$\lim_{x \rightarrow -1^+} \ln(x+1) = -\infty \quad \text{إذن} \quad \lim_{x \rightarrow 0^+} \ln x = -\infty \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow -1^+} (x+1) = 0^+$$

$$\text{و بالقسمة نجد:} \quad \lim_{x \rightarrow -1^+} \frac{\ln(x+1)}{x+1} = -\infty \quad \text{وبالتالي} \quad \lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = +\infty$$

التفسير البياني: المستقيم ذو المعادلة:  $x = -1$  مقارب للمنحني  $(C_f)$ .

$$ب) \quad \lim_{v \rightarrow +\infty} \frac{\ln v}{v} = \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{t}{e^t} = \lim_{t \rightarrow +\infty} \frac{1}{\left(\frac{e}{t}\right)} = 0$$

$$ج) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x+1)}{x+1} = 0 \quad \text{حسب النتيجة السابقة} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} (x-1) = +\infty$$

$$\text{إذن بالجمع نجد:} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$$

$$د) \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - (x-1)] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln(x+1)}{x+1} = 0$$

إذن المستقيم ذو المعادلة  $y = x - 1$  مقارب مائل لـ  $(C_f)$  عند  $+\infty$

Δ) وضعية  $(C_f)$  بالنسبة لمستقيم المقارب المائل :

$$f(x) - (x - 1) = \frac{\ln(x+1)}{x+1} \text{ على } ]-1; +\infty[ \text{ إشارة } f(x) - (x - 1) \text{ من}$$

إشارة  $\ln(x+1)$ .

$$\ln(x+1) = 0 \text{ معناه } \ln(x+1) = \ln 1 \text{ أي } x+1 = 1 \text{ ومنه } x = 0$$

$$\ln(x+1) > 0 \text{ معناه } \ln(x+1) > \ln 1 \text{ أي } x+1 > 1 \text{ ومنه } x > 0$$

$x$	-1	0	$+\infty$
$f(x) - (x - 1)$	-	0	+

إذن : على  $] -1; 0 [$  :  $(C_f)$  يقع تحت المستقيم المقارب المائل .

على  $] 0; +\infty [$  :  $(C_f)$  يقع فوق المستقيم المقارب المائل .

$(C_f)$  يقطع المستقيم المقارب المائل في النقطة  $A(0; -1)$ .

2. من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $] -1; +\infty [$  ، لدينا :

$$f'(x) = 1 - \frac{\frac{1}{x+1}(x+1) - 1 \times \ln(x+1)}{(x+1)^2} = 1 - \frac{1 - \ln(x+1)}{(x+1)^2} = \frac{(x+1)^2 - 1 + \ln(x+1)}{(x+1)^2}$$

$$f'(x) = \frac{x^2 + 2x + 1 - 1 + \ln(x+1)}{(x+1)^2} = \frac{x^2 + 2x + \ln(x+1)}{(x+1)^2} = \frac{h(x)}{(x+1)^2} \quad \text{إذن:}$$

إشارة  $f'(x)$  من إشارة  $h(x)$ .

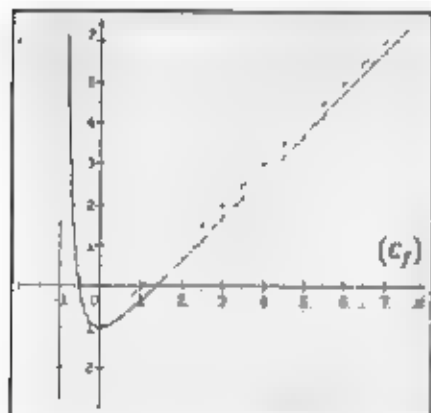
$x$	-1	0	$+\infty$
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	$+\infty$	$-1$	$+\infty$

3. الدالة  $f$  مستمرة ومتزايدة تماماً على المجال  $[3,3; 3,4]$  .

$f(x) - 2$  المبرهنة القيم المتوسطة للمعادلة  $f(3,3) < 2 < f(3,4)$  إذن حسب

نقبل حالا وحيدا على المجال  $[3,3; 3,4]$  : أي أن المنحني  $(C_f)$  يقطع المستقيم ذي المعادلة  $y = 2$  عند نقطة فاصلاتها محصورة بين 3,3 و 3,4 .

4. رسم المنحني  $(C_f)$  :



5. المساحة :

$$A = \int_0^1 [(x-1) - f(x)] dx = \int_0^1 \frac{\ln(x+1)}{x+1} dx$$

$$A = \left[ \frac{1}{2} [\ln(x+1)]^2 \right]_0^1 = \frac{1}{2} (\ln 2)^2 \quad \text{u.a}$$

(من الشكل:  $u'u$ )

### الموضوع 3 - بكالوريا الجزائر 2008

□ التمرين الأول: (4.5 نقطة)

1- حل في مجموعة الأعداد المركبة  $\mathbb{C}$  المعادلة :  $z^2 - (1 + 2i)z - 1 + i = 0$

نرمز للحلين بـ  $z_1$  و  $z_2$  حيث :  $|z_1| < |z_2|$  .

بين أن  $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{2008}$  عدد حقيقي.

2- المستوي منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{u}; \vec{v})$  . لتكن  $A, B$  و  $C$  نقط

المستوي التي لاحقاتها على الترتيب 1 ،  $z_1$  و  $z_2$  .

ليكن  $Z$  العدد المركب حيث  $Z = \frac{z_1 - 1}{z_1 - 1}$  .

( انطلاقا من التعريف :  $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$  ومن الخاصية :

$\frac{e^{i\theta_1}}{e^{i\theta_2}} = e^{i(\theta_1 - \theta_2)}$  وأن  $e^{-i\theta} = \frac{1}{e^{i\theta}}$  برهن أن  $e^{i(\theta_1 + \theta_2)} = e^{i\theta_1} \times e^{i\theta_2}$  .

حيث  $\theta, \theta_1$  و  $\theta_2$  أعداد حقيقية.

ب) أكتب  $Z$  على الشكل الأسّي .

ج) اكتب  $Z$  على الشكل المثلثي واستنتج أن النقطة  $C$  هي صورة النقطة  $B$  بتشابه مباشر مركزه  $A$  يطلب تعيين زاويته ونسبته .

(ملاحظة: بعد سنة 2008 معاملات معادلات د 2 تكون حقيقية)

□ التمرين الثاني: (04 نقاط)

الفضاء منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$ .

نعتبر المستوي  $(P)$  الذي معادلته:  $x + 2y - z + 7 = 0$

والنقط  $A(2; 0; 1)$ ,  $B(3; 2; 0)$  و  $C(-1; -2; 2)$

1- تحقق أن النقط  $A$ ,  $B$  و  $C$  ليست في استقامية، ثم بين أن المعادلة الديكارتية

للمستوي  $(ABC)$  هي:  $y + 2z - 2 = 0$ .

2- ا- تحقق أن المستويين  $(P)$  و  $(ABC)$  متعامدان، ثم عين تمثيلا وسيطيا للمستقيم  $(\Delta)$  مستقيم تقاطع  $(P)$  و  $(ABC)$ .

ب. أحسب المسافة بين النقطة  $A$  والمستقيم  $(\Delta)$ .

3- لتكن  $G$  مرجح الجملة  $\{(A, 1); (B, \alpha); (C, \beta)\}$  حيث  $\alpha$  و  $\beta$  عدلان حقيقيان يحققان  $1 + \alpha + \beta \neq 0$ .

عين  $\alpha$  حتى تنتمي النقطة  $G$  إلى المستقيم  $(\Delta)$

□ التمرين الثالث: (04 نقاط)

1- نعتبر الدالة  $f$  المعرفة على المجال  $I = [1; 2]$  بالعلاقة:  $f(x) = \frac{x+2}{-x+4}$ .

ا. بين أن الدالة  $f$  متزايدة تماما على  $I$ .

ب. بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $I$ ,  $f(x)$  ينتمي إلى  $I$ .

2-  $(u_n)$  هي المتتالية العددية المعرفة على  $N$  كما يأتي:  $u_0 = \frac{3}{2}$  و  $u_{n+1} = f(u_n)$

- أ. برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n$  ينتمي إلى  $I$  .  
 ب. أدرس اتجاه تغير المتتالية  $(u_n)$  ، ثم استنتج أنها متقاربة .

3- أ. برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n = 1 + \frac{1}{(\frac{3}{2})^{n+1}}$  .

ب. عين النهاية :  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$  .

### □ التمرين الرابع: ( 07.5 نقطة )

I - نعتبر الدالة العددية  $f$  للمتغير الحقيقي  $x$  المعرفة على المجال  $[-2; +\infty[$  كما يأتي:

$$f(x) = (ax + b)e^{-x} + 1 \quad \text{حيث } a \text{ و } b \text{ عدنان حقيقيان.}$$

$(C_f)$  المنحني الممثل للدالة  $f$  في معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j})$  وحدة الطول  $1cm$

عين قيمتي  $a$  و  $b$  حتى تكون النقطة  $A(-1; 1)$  تنتمي إلى  $(C_f)$  ومعامل توجييه المماس عند  $A$  يساوي  $(-e)$  .

II - نعتبر الدالة العددية للمتغير الحقيقي  $x$  المعرفة على المجال  $[-2; +\infty[$  كما يأتي:

$$g(x) = (-x - 1)e^{-x} + 1$$

و  $(C_g)$  تمثيلها البياني في نفس المعلم السابق .

(أ) بين أن:  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = 1$  وفسر هذه النتيجة ببقيا ( نذكر أن  $\lim_{u \rightarrow -\infty} ue^u = 0$  )

(ب) أدرس تغيرات الدالة  $g$  ، ثم أنشيء جدول تغيراتها .

(ج) بين أن المنحني  $(C_g)$  يقبل نقطة انعطاف  $I$  يطلب تعيين إحداثيها .

(د) اكتب معادلة المماس للمنحني  $(C_g)$  عند النقطة  $I$  .

(هـ) ارسم  $(C_g)$  .

و) الدالة العددية المعرفة على  $[-2; +\infty[$  كما يأتي:

$$H(x) = (\alpha x + \beta)e^{-x} \text{ حيث } \alpha \text{ و } \beta \text{ عدنان حقيقيان.}$$

• عين  $\alpha$  و  $\beta$  بحيث تكون  $H$  دالة أصلية للدالة  $x \mapsto g(x) - 1$ .

• استنتج الدالة الأصلية للدالة  $g$  والتي تنعدم عند القيمة 0.

III- لتكن  $k$  الدالة المعرفة على  $[-2; +\infty[$  كما يأتي:  $k(x) = g(x^2)$ .

باستعمال مشتقة دالة مركبة، عين اتجاه تغير الدالة  $k$  ثم شكل جدول تغيراتها.

### حل الموضوع 3

□ التمرين الأول:

$$(1) \text{ لدينا: } \Delta = (1+2i)^2 - 4(-1+i) = 1-4+4i+4-4i-1$$

$$\text{إذن: } z'' = \frac{1+2i+1}{2} = 1+i \text{ و } z' = \frac{1+2i-1}{2} = i$$

$$|z'| = 1 \text{ و } |z''| = \sqrt{1^2 + 1^2} = \sqrt{2} \text{ إذن } z_1 = i \text{ و } z_2 = 1+i$$

نبين أن  $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{2008}$  عدد حقيقي:

$$\arg(1+i) = \frac{\pi}{4} [2\pi] \text{ و } |1+i| = \sqrt{2} \text{ بما أن } \frac{z_1}{z_2} = \frac{i}{1+i} = \frac{i(1-i)}{(1+i)(1-i)} = \frac{1+i}{2}$$

$$\left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{2008} = \left(\frac{\sqrt{2}}{2} e^{i\frac{\pi}{4}}\right)^{2008} = \left(\frac{4e^{i\pi}}{16}\right)^{502} = \left(-\frac{1}{4}\right)^{502} = \frac{1}{4^{502}} \text{ لأن:}$$

طريقة ثانية:

$$\begin{aligned} \left(\frac{z_1}{z_2}\right)^{2008} &= \left(\frac{1+i}{2}\right)^{2008} = \left(\frac{(1+i)^2}{4}\right)^{1004} = \left(\frac{2i}{4}\right)^{1004} = \left(\left(\frac{i}{2}\right)^2\right)^{502} \\ &= \left(-\frac{1}{4}\right)^{502} = \frac{1}{4^{502}} \end{aligned}$$



2. ا. لدينا:

$$e^{-i\theta} = \cos(-\theta) + i\sin(-\theta) = \cos\theta - i\sin\theta$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{e^{i\theta}} &= \frac{1}{\cos\theta + i\sin\theta} = \frac{\cos\theta - i\sin\theta}{(\cos\theta + i\sin\theta)(\cos\theta - i\sin\theta)} = \frac{\cos\theta - i\sin\theta}{\cos^2\theta + \sin^2\theta} \\ &= \cos\theta - i\sin\theta \end{aligned}$$

$$\text{إذن: } e^{-i\theta} = \frac{1}{e^{i\theta}}$$

ولدينا كذلك:

$$\frac{e^{i\theta_1}}{e^{i\theta_2}} = e^{i\theta_1} \times \frac{1}{e^{i\theta_2}} = e^{i\theta_1} \times e^{-i\theta_2} = e^{i\theta_1} \times e^{i(-\theta_2)} = e^{i(\theta_1 - \theta_2)}$$

ب) الشكل الأساسي للعدد  $Z$ :

$$Z = \frac{z_2 - 1}{z_1 - 1} = \frac{i}{-1 + i} = \frac{e^{i\frac{\pi}{2}}}{\sqrt{2}e^{i\frac{3\pi}{4}}} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{i(\frac{\pi}{2} - \frac{3\pi}{4})} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{-i\frac{\pi}{4}}$$

$$Z = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{-i\frac{\pi}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \left( \cos\left(-\frac{\pi}{4}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{4}\right) \right) : \text{ج) الشكل المثلثي للعدد } Z$$

- استنتاج أن النقطة  $C$  هي صورة  $B$  بتشابه مباشر مركزه  $A$  يطلب تعيين زاويته ونسبته:

$$z_C - z_A = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{-i\frac{\pi}{4}} (z_B - z_A) \quad \text{أي} \quad \frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \frac{z_2 - 1}{z_1 - 1} = \frac{\sqrt{2}}{2} e^{-i\frac{\pi}{4}}$$

إذن النقطة  $C$  هي صورة  $B$  بالتشابه المباشر الذي مركزه  $A$  وزاويته  $-\frac{\pi}{4}$  ونسبته  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

□ التمرين الثاني:

$$\overrightarrow{AB}(1; 2; -1) \quad \text{أي} \quad \overrightarrow{AB}(x_B - x_A; y_B - y_A; z_B - z_A) \quad (1)$$

$$\overrightarrow{AC}(-3; -2; 1) \quad \text{أي} \quad \overrightarrow{AC}(x_C - x_A; y_C - y_A; z_C - z_A)$$

لدينا  $\frac{1}{3} \neq \frac{2}{2}$  إذن الشعاعان  $\overrightarrow{AB}$  و  $\overrightarrow{AC}$  غير مرتبطين خطيا ومنه النقط  $A$  ،  $B$  و  $C$  ليست في استقامة أي أنها تعين مستويا .

- التحقق أن المعادلة الديكارتيّة للمستوي  $(ABC)$  هي  $y + 2z - 2 = 0$  .

$$y_A + 2z_A - 2 = 0 + 2 \times 1 - 2 = 2 - 2 = 0 \quad : A(2; 0; 1)$$

$$y_B + 2z_B - 2 = 2 + 2 \times 0 - 2 = 2 - 2 = 0 \quad : B(3; 2; 0)$$

$$y_C + 2z_C - 2 = -2 + 2 \times 2 - 2 = 4 - 4 = 0 \quad : C(-1; -2; 2)$$

إحداثيات النقط  $A$  ،  $B$  و  $C$  تحقق المعادلة  $y + 2z - 2 = 0$  وبالتالي هي معادلة للمستوي  $(ABC)$  .

2- ا) التحقق أن  $(ABC)$  عمودي على  $(P)$ :

$$(ABC) : y + 2z - 2 = 0 \quad \text{و} \quad (P) : x + 2y - z + 7 = 0$$

$\vec{n}(1; 2; -1)$  شعاع ناظمي للمستوي  $(P)$  و  $\vec{n'}(0; 1; 2)$  شعاع ناظمي للمستوي  $(ABC)$  ، نحسب الجداء الملمي للشعاعين:

$$\vec{n} \cdot \vec{n'} = 1 \times 0 + 2 \times 1 + (-1) \times 2 = 0 + 2 - 2 = 0$$

إذن  $\vec{n}$  عمودي على  $\vec{n'}$  وبالتالي  $(P)$  و  $(ABC)$  متعامدان.

- تمثيل وسيطي للمستقيم  $(\Delta)$  الناتج من تقاطع  $(P)$  و  $(ABC)$  :

$$(\Delta) \text{ معرف بالجملة } \begin{cases} x + 2y - z + 7 = 0 \\ y + 2z - 2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{أي: } \begin{cases} x = -2(-2z + 2) + z - 7 \\ y = -2z + 2 \end{cases} \text{ وبالتالي: } \begin{cases} x = 5z - 11 \\ y = -2z + 2 \end{cases}$$

$$\text{بوضع } z = t \text{ نجد التمثيل الوسيطي لـ } (\Delta): \begin{cases} x = -11 + 5t \\ y = 2 - 2t \\ z = t \end{cases} \text{ حيث: } t \in \mathbb{R}$$

ب- المسافة بين النقطة  $A$  والمستقيم  $(\Delta)$ :

المسافة بين  $A$  و  $(\Delta)$  تساوي المسافة بين  $A$  و  $(P)$  لأن  $A$  تنتمي إلى المستوي  $(ABC)$  و  $(P)$  و  $(ABC)$  متعامدان .

ومنه الممسقط العمودي للنقطة  $A$  على  $(P)$  هو نفسه الممسقط العمودي للنقطة  $A$  على المستقيم  $(\Delta)$  ويكون:

$$\delta(A, (\Delta)) = \delta(A, (P)) = \frac{|2+2 \times 0 - 1 + 7|}{\sqrt{1+4+1}} = \frac{8}{\sqrt{6}} = \frac{4\sqrt{6}}{3}$$

3) مرجع الجملة  $G((A, 1); (B, \alpha); (C, \beta))$ .

$$\begin{cases} x_G = \frac{x_A + \alpha x_B + \beta x_C}{1 + \alpha + \beta} = \frac{2 + 3\alpha - \beta}{1 + \alpha + \beta} \\ y_G = \frac{y_A + \alpha y_B + \beta y_C}{1 + \alpha + \beta} = \frac{0 + 2\alpha - 2\beta}{1 + \alpha + \beta} = \frac{2\alpha - 2\beta}{1 + \alpha + \beta} \\ z_G = \frac{z_A + \alpha z_B + \beta z_C}{1 + \alpha + \beta} = \frac{1 + 0 \times \alpha + 2\beta}{1 + \alpha + \beta} = \frac{1 + 2\beta}{1 + \alpha + \beta} \end{cases}$$

$G$  تنتمي إلى  $(\Delta)$  إذن  $G$  تنتمي إلى المستوي  $(P)$  ( لاحظ أن  $(\Delta)$  مضوى في  $(P)$  ) إذن:

$$\frac{2+3\alpha-\beta}{1+\alpha+\beta} + 2 \times \frac{2\alpha-2\beta}{1+\alpha+\beta} - \frac{1+2\beta}{1+\alpha+\beta} + 7 = 0 \quad \text{أي} \quad x_G + 2y_G - z_G + 7 = 0$$

$$\frac{7\alpha-7\beta+1}{1+\alpha+\beta} + \frac{7\alpha+7\beta+7}{1+\alpha+\beta} = 0 \quad \text{ومنه:} \quad \frac{7\alpha-7\beta+1}{1+\alpha+\beta} + 7 = 0$$

$$\alpha = \frac{-4}{7} \quad \text{ومنه:} \quad 14\alpha + 8 = 0 \quad \text{وبالتالي:} \quad \frac{14\alpha+8}{1+\alpha+\beta} = 0$$

ملاحظة: هناك طرق أخرى لإيجاد العدد  $\alpha$ .

□ التمرين الثالث:

$$f'(x) = \frac{1 \times (-x+4) - (-1)(x+2)}{(-x+4)^2} = \frac{6}{(-x+4)^2}, \quad \text{أ - لكل } x \text{ من } I$$

إذن ، لكل  $x$  من  $I$  ،  $f'(x) > 0$  ومنه  $f$  متزايدة تماماً على  $I$ .

ب -  $f$  متزايدة تماماً على  $I$  ، إذن إذا كان  $1 \leq x \leq 2$  فإن  $f(1) \leq f(x) \leq f(2)$

أي  $1 \leq f(x) \leq 2$  . ( $f(1) = 1$  و  $f(2) = 2$ )

إذن لكل  $x$  من  $I$  ،  $f(x)$  ينتمي إلى  $I$ .

2. أ) البرهان بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n$  ينتمي إلى  $I$ .

المرحلة 1: لما  $n = 0$  ،  $u_0 = \frac{3}{2}$  و  $\frac{3}{2} \in I$  إذن  $u_0 \in I$  فلخاصية صحيحة من أجل  $n = 0$

المرحلة 2 : نفرض أن  $u_n \in I$  ونبرهن أن  $u_{n+1} \in I$ .

$u_n \in I$  (إذن حسب 1) ب. فإن  $f(u_n) \in I$  أي  $u_{n+1} \in I$  . إذن الخاصية وراثية.

الخلاصة : الخاصية صحيحة من أجل  $n = 0$  ووراثية ، إذن من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n$  ينتمي إلى  $I$ .

ب. اتجاه تغير المتتالية  $(u_n)$ :

$$u_{n+1} - u_n = f(u_n) - u_n = \frac{u_n + 2}{u_n + 4} - u_n = \frac{u_n^2 - 3u_n + 2}{-u_n + 4} = \frac{(u_n - 1)(u_n - 2)}{-u_n + 4}$$

لدينا: من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n$  ينتمي إلى  $I$  أي لكل عدد طبيعي  $n$ .

$1 \leq u_n \leq 2$  ومنه  $u_n - 1 \geq 0$  و  $u_n - 2 \leq 0$  وبالتالي البسط سالب

$2 \leq -u_n + 4 \leq 3$  أي  $-u_n + 4 > 0$  وبالتالي المقام موجب

إذن  $u_{n+1} - u_n \leq 0$  ومنه المتتالية  $(u_n)$  متناقصة.

نتيجة: المتتالية  $(u_n)$  متناقصة ومحدودة من الأسفل بالعدد 1 إذن  $(u_n)$  متقاربة.

(3) أ. البرهان بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  :  $u_n - 1 + \frac{1}{\left(\frac{n}{2}\right) + 1}$

$$\text{المرحلة 1: لـ } n=0, u_0 = 1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^0 + 1} = 1 + \frac{1}{2} = \frac{3}{2}.$$

إذن الخاصية صحيحة من أجل  $n=0$ .

$$\text{المرحلة 2: نفرض أن } u_n = 1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1} \text{ ونبرهن أن } u_{n+1} = 1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^{n+1} + 1}.$$

$$\text{لدينا: } u_{n+1} = f(u_n) = \frac{u_n + 2}{-u_n + 4} = \frac{1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1} + 2}{-1 - \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1} + 4} = \frac{3 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1}}{3 - \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1}} = \frac{3\left(\frac{3}{2}\right)^n + 4}{3\left(\frac{3}{2}\right)^n + 2}.$$

$$= \frac{3\left(\frac{3}{2}\right)^n + 2 + 2}{3\left(\frac{3}{2}\right)^n + 2} = 1 + \frac{2}{3\left(\frac{3}{2}\right)^n + 2} = 1 + \frac{2}{2\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1} = 1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^{n+1} + 1}.$$

إذن الخاصية وراثية.

خلاصة: الخاصية وراثية وصحيحة من أجل  $n=0$  ومنه:

$$\text{من أجل كل عدد طبيعي } n: u_n = 1 + \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1}.$$

$$\text{ب. } \lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{3}{2}\right)^n = +\infty \text{ (لاحظ أن } \frac{3}{2} > 1 \text{) وبالتالي } \lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{1}{\left(\frac{3}{2}\right)^n + 1} = 0.$$

$$\text{إذن: } \lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 1.$$

□ التمرين الرابع:

(I) تعيين قيمتي  $a$  و  $b$  حتى تكون النقطة  $A(-1; 1)$  تنتمي إلى  $(C_f)$  ومعامل توجيه المماس له عند  $A$  يساوي  $(-e)$ .

$$A \in (C_f) \text{ معناه } f(-1) = 1 \text{ أي: } (-a + b)e + 1 = 1 \text{ أي: } a = b.$$

معامل توجيه مماس  $(C_f)$  عند  $A$  يساوي  $(-e)$  يعني أن  $f'(-1) = -e$ .

$$\text{لدينا: } f'(x) = ae^{-x} - (ax + b)e^{-x} - (-ax + a - b)e^{-x}$$

$$\text{إذن: } (2a - b)e = -e \text{ أي } 2a - b = -1$$

$$\text{ومنه: } a - b = -1 \text{ و } 2a - b = -1 \text{ وبالتالي } a - b = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} (-xe^{-x} - e^{-x} + 1) \quad (\text{أ. II})$$

$$= \lim_{u \rightarrow -\infty} ue^u - \lim_{u \rightarrow -\infty} e^u + 1 = 1$$

(نضع  $x = -u$  وبالتالي لما  $x \rightarrow +\infty$  فإن  $u \rightarrow -\infty$ )

التفسير البياني:  $y = 1$  معادلة مستقيم مقارب للمنحنى  $(C_g)$  بجوار  $+\infty$ .

ب - دراسة تغيرات الدالة  $g$ :

$g$  قابلة للاشتقاق على المجال:  $[-2; +\infty[$  حيث:

$$g'(x) = (-1)e^{-x} + (-e^{-x})(-x - 1) = -e^{-x} + xe^{-x} + e^{-x}$$

$$\text{إذن: } g'(x) = xe^{-x}$$

إشارة  $g'(x)$ : إشارة  $g'(x)$  من إشارة  $x$  (لأن لكل  $x$  من  $\mathbb{R}$ ،  $e^{-x} > 0$ )

$x$	-2	0	$+\infty$
$g'(x)$	-	0	+

على  $[-2; 0]$ ،  $g'(x) \leq 0$ ، إذن  $g$  متناقصة تماماً.

على  $[0; +\infty[$ ،  $g'(x) \geq 0$ ، إذن  $g$  متزايدة تماماً.

$x$	-2	0	$+\infty$
$g'(x)$	-	0	+
$g(x)$	$e^2 + 1$	0	1

جدول تغيرات الدالة  $g$ :

(ج) نقطة الانعطاف:

طريقة: لإثبات أن المنحنى  $(C_g)$  يقبل نقطة انعطاف، يكفي أن نثبت أن الدالة

المشتقة الثانية للدالة  $g$  تنعدم عند قيمة مغيرة إشارتها .

$$g'(x) = xe^{-x} \quad \text{لدينا:}$$

$$g''(x) = 1 \times e^{-x} + x(-e^{-x}) = (1-x)e^{-x} \quad \text{إن:}$$

لكل  $x$  من  $\mathbb{R}$  ،  $e^{-x} > 0$  ، إن إشارة  $g''(x)$  من إشارة  $1-x$  .

$x$	-2	1	$+\infty$
$g''(x)$		+	0 -

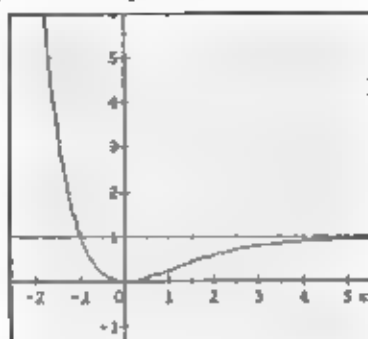
$g''(x)$  تنعدم من أجل  $x=1$  مغيرة إشارتها لأن النقطة  $I(1; g(1))$

أي  $I(1; -2e^{-1} + 1)$  هي نقطة انعطاف للمنحني  $(C_g)$  .

د. معادلة المماس لـ  $(C_g)$  عند  $I$  :

$$y = g'(1)(x-1) + g(1) = e^{-1}(x-1) - 2e^{-1} + 1$$

$$y = \frac{1}{e}x + 1 - \frac{3}{e} \quad \text{وبالتالي:} \quad y = e^{-1}x - 3e^{-1} + 1 \quad \text{ومنه:}$$



أ ( رسم المنحني :

و) تعيين العددين الحقيقيين  $\alpha$  و  $\beta$  بحيث تكون الدالة  $H$  المعرفة على

$$]-2; +\infty[ \quad \text{بـ} \quad H(x) = (\alpha x + \beta)e^{-x} \quad \text{دالة أصلية للدالة} \quad g(x) - 1 \quad .$$

طريقة:  $H$  دالة أصلية لـ  $g(x) - 1$  معناه:

$$H'(x) = g(x) - 1 = (-x-1)e^{-x}, \quad \text{لكل } x \text{ من } ]-2; +\infty[$$

$$H'(x) = \alpha e^{-x} + (-e^{-x})(\alpha x + \beta) - (-\alpha x + \alpha - \beta) e^{-x} \quad \text{لدينا:}$$

$$h'(x) = g(x) - 1 \quad : \quad [ -2; +\infty[ \text{ من المجال } x$$

$$(-\alpha x + \alpha - \beta) e^{-x} = (-x - 1) e^{-x} \quad \text{معناه:}$$

$$-\alpha x + \alpha - \beta = -x - 1 \quad \text{معناه:}$$

$$\alpha - \beta = -1 \quad \text{و} \quad -\alpha = -1 \quad \text{معناه:}$$

$$\beta = 2 \quad \text{و} \quad \alpha = 1 \quad \text{معناه:}$$

$$\text{إذن: } H(x) = (x + 2) e^{-x}$$

- استنتاج دالة أصلية للدالة  $g$  والتي تتعد من أجل 0 .

$$g(x) = H'(x) + 1 \quad \text{إذن} \quad H'(x) = g(x) - 1$$

كل الدوال الأصلية للدالة  $g$  هي الدوال  $G$  حيث  $G(x) = H(x) + x + c$  حيث  $c$  ثابت حقيقي .

$$G(0) = 0 \quad \text{لدينا من جهة } G(x) = H(x) + x + c \quad \text{ومن جهة ثانية}$$

$$G(0) = 0 \quad \text{معناه} \quad H(0) + 0 + c = 0 \quad \text{أي} \quad (0 + 2)e^{-0} + c = 0 \quad \text{ومنه: } c = -2$$

الدالة الأصلية الوحيدة للدالة  $g$  والتي تتعد من أجل 0 هي الدالة  $G$  حيث:

$$G(x) = (x + 2)e^{-x} + x - 2 \quad \text{أي: } G(x) = H(x) + x - 2$$

$$k(x) = g(x^2) \quad \text{(III)}$$

تعيين اتجاه تغير الدالة  $k$  على  $[-2; +\infty[$  باستعمال مشتقة دالة مركبة .

$k$  دالة مركبة من دالتين قابلتين للاشتقاق فهي قابلة للاشتقاق ، لدينا :



$k = g \circ u$  حيث  $u(x) = x^2$  ومنه  $k'(x) = g'[u(x)] \times u'(x)$

إن:  $k'(x) = g'(x^2) \times 2x = x^2 \times e^{-x^2} \times 2x = 2x^3 \times e^{-x^2}$

أي  $k'(x) = x \times 2x^2 e^{-x^2}$  . واضح أن  $x^2 e^{-x^2}$  موجب وبالتالي:

إشارة  $k'(x)$  من إشارة  $x$  بمعنى أن للدالتين  $k$  و  $g$  نفس اتجاه التغير

$x$	-2	0	$+\infty$
$k'(x)$	-	0	+

على  $[-2; 0]$  ،  $k'(x) \leq 0$  ، إذن  $k$  متناقصة تماماً .

على  $[0; +\infty[$  ،  $k'(x) \geq 0$  ، إذن  $k$  متزايدة تماماً .

$x$	-2	0	$+\infty$
$k'(x)$	-	0	+
$k(x)$	$k(-2)$	0	1

جدول التغيرات

الموضوع 4

□ التمرين الأول: (03.5 نقطة)

1 - نعتبر المتتالية العددية  $(u_n)$  المعرفة بـ:  $u_0 = 1$  و من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،

$$u_{n+1} = \frac{u_n}{u_n^2 + 2}$$

أ - برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n > 0$  .

ب - بين أن المتتالية  $(u_n)$  متناقصة .

ج- استنتج أن  $(u_n)$  متقاربة .

2-أ) بين أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_{n+1} < \frac{1}{2} u_n$  .

ب) استنتج أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n < \left(\frac{1}{2}\right)^n$  . احسب نهاية  $(u_n)$  .

□ التمرين الثاني: (07.5 نقطة)

I - 1- ادرس الدالة المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $g(x) = x^2 - 1 + \ln x$

1- احسب نهايتي الدالة  $g$  عند 0 و عند  $+\infty$  .

2- ادرس اتجاه تغير الدالة  $g$  ثم شكل جدول تغيراتها.

3- احسب  $g(1)$  ثم استنتج إشارة  $g(x)$  .

II - لتكن الدالة  $f$  المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $f(x) = x + 2 - \frac{\ln x}{x}$

$(C_f)$  نُمثلها البياني في معلم متعامد و متجانس.

1 - احسب نهاية الدالة  $f$  عند 0 ، افسر بيانيا النتيجة . احسب نهاية الدالة  $f$  عند  $+\infty$

2 - بين أنه من أجل كل عدد حقيقي  $x$  من المجال  $]0; +\infty[$  :  $f'(x) = \frac{g(x)}{x^2}$

3 - ادرس اتجاه تغير الدالة  $f$  ثم شكل جدول تغيراتها .

4 - اثبت ان المستقيم  $(D)$  ذي المعادلة  $y = x + 2$  مقارب مائل لـ  $(C_f)$  عند  $+\infty$

ادرس وضعية المنحني  $(C_f)$  بالنسبة الى المستقيم  $(D)$  . ثم ارسم  $(C_f)$  و  $(D)$  .

III - 1- احسب الدالة المشتقة للدالة  $h$  حيث:  $h(x) = \frac{1}{2} (\ln x)^2$

2- احسب مساحة الحيز المستوي المحدد بالمنحني  $(C_f)$  والمستقيم  $(D)$  والمستقيمين

الذين معادلتاهما  $x = 1$  و  $x = e$  .

### □ التمرين الثالث: (04 نقط )

يحتوي كيس على ست كرات لا يمكن التمييز بينها باللمس وتحمل الأعداد:

$$-2, -1, 0, 1, 1, 2.$$

نعتبر الاختبار التالي: ن سحب عشوائيا في آن واحد 3 كرات من الكيس.

1- نعتبر الحادثتين :

A: " من بين الكرات المسحوبة ، توجد على الأقل كرة تحمل الرقم 1 " .

S: " مجموع الأعداد المسجلة على الكرات المسحوبة معدوم " .

(ا) احسب احتمال الحادثة A.

(ب) بين أن احتمال الحادثة S يساوي  $\frac{1}{5}$  .

2- نكرر الاختبار السابق 4 مرات ، بحيث نعيد في كل مرة الكرة المسحوبة الى الكيس .

ما هو احتمال الحصول على الحادثة S ثلاث مرات بالضبط ؟

### □ التمرين الرابع: (05 نقاط )

هذا التمرين استبيان متعدد الإجابات . في كل سؤال توجد إجابة واحدة صحيحة . حدد الإجابة الصحيحة مع التبرير .

1-  $z$  عدد مركب يحقق  $\bar{z} + |z| = 6 + 2i$  ، الشكل الجبري للعدد  $z$  هو :

$$(أ) \frac{8}{3} - 2i \quad (ب) -\frac{8}{3} - 2i \quad (ج) \frac{8}{3} + 2i \quad (د) -\frac{8}{3} + 2i$$

2- في المستوي المركب ، مجموعة النقاط M ذات اللاحقة  $z = x + iy$  التي تحقق :

$$|z - 1| = |z + i| \text{ هي المستقيم ذو المعادلة :}$$

$$(أ) y = x - 1 \quad (ب) y = -x \quad (ج) y = -x + 1 \quad (د) y = x$$

3- ليكن  $n$  عددا طبيعيا، العدد  $(1 + i\sqrt{3})^n$  حقيقي معناه  $n$  من الشكل:

(أ)  $3k+1$  (ب)  $3k+2$  (ج)  $3k$  (د)  $6k$  ( $k \in \mathbb{N}$ )

4- نعتبر المعادلة  $z = \frac{6-z}{3-z}$  ( $E$ ): مع  $z \in \mathbb{C}$ ، حل للمعادلة ( $E$ ) هو:

(أ)  $-2 - i\sqrt{2}$  (ب)  $2 + i\sqrt{2}$  (ج)  $1 - i$  (د)  $-1 - i$

5- لتكن  $A$  و  $B$  نقطتان لاحقاها على الترتيب  $z_A = i$  و  $z_B = \sqrt{3}$  في معلم

متعامد ومتجانس  $(0; \vec{u}; \vec{v})$ . اللاحقة  $z_C$  للنقطة  $C$  بحيث يكون  $ABC$  مثلثا متقايس الأضلاع مع  $(\overline{AB}; \overline{AC}) = \frac{\pi}{3}$  هي:

(أ)  $-i$  (ب)  $2i$  (ج)  $\sqrt{3} + i$  (د)  $\sqrt{3} + 2i$

#### حل الموضوع 4

□ التمرين الأول:

1- (أ) لما  $n = 0$  :  $u_0 = 1$  أي  $u_0 > 0$ ، الخاصية صحيحة من أجل  $n = 0$

• نفرض أن الخاصية صحيحة من أجل عدد طبيعي  $n$ ، يكفي، أي  $u_n > 0$

• نبرهن أن الخاصية صحيحة من أجل  $n + 1$  أي  $u_{n+1} > 0$

لدينا  $u_n > 0$  ومنه  $u_n^2 > 0$  أي  $u_n^2 + 2 > 0$  وبالتالي  $\frac{u_n}{u_n^2 + 2} > 0$

أي  $u_{n+1} > 0$ ، إذن الخاصية صحيحة من أجل  $n + 1$ .

الخاصية وراثية وصحيحة من أجل  $n = 0$ ، فهي صحيحة من أجل كل عدد طبيعي  $n$

وبالتالي: من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ،  $u_n > 0$

(ب)  $u_{n+1} - u_n = \frac{u_n - u_n^3 - 2u_n}{u_n^2 + 2}$  ومنه:  $u_{n+1} - u_n = \frac{u_n}{u_n^2 + 2}$

ومنه:  $u_{n+1} - u_n = -\frac{u_n^3 + u_n}{u_n^2 + 2} < 0$  وبالتالي:  $u_{n+1} - u_n < 0$

وبالتالي المتتالية  $(u_n)$  متناقصة .

ج) بما أن المتتالية  $(u_n)$  متناقصة ومحدودة من الأسفل بالعدد 0 فهي متقاربة .

2- أ) من أجل كل عدد طبيعي  $n$ :

$$u_{n+1} - \frac{1}{2}u_n = \frac{u_n}{u_n^2 + 2} - \frac{1}{2}u_n = -\frac{u_n^3}{2u_n^2 + 4} < 0$$

ومنه  $u_{n+1} < \frac{1}{2}u_n$

$$\text{لدينا: } u_1 < \frac{1}{2}u_0, \dots, u_{n-1} < \frac{1}{2}u_{n-2}, \dots, u_n < \frac{1}{2}u_{n-1}$$

بضرب المتباينات طرفاً بطرف (الأطراف موجبة) نجد:  $u_n < \left(\frac{1}{2}\right)^n$  لكل  $n$  من  $N$

ب) بما أن  $-1 < \frac{1}{2} < 1$  فإن  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 0$  ولدينا  $u_n > 0$

إذن  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$  (بتطبيق قواعد النهايات والحصص)

□ التمرين الثاني:

$$1- \quad g(x) = x^2 - 1 + \ln x$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} (x^2 - 1) = -1 \\ \lim_{x \rightarrow 0} (\ln x) = -\infty \end{cases} \quad \text{لأن} \quad \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} g(x) = -\infty \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} g(x) = +\infty \end{cases}$$

$$2- \quad g'(x) = 2x + \frac{1}{x} = \frac{2x^2 + 1}{x}$$

لدينا  $x > 0$  ، ومنه  $g'(x) > 0$  من أجل كل  $x > 0$  . وبالتالي  $g$  متزايدة تماماً على المجال  $]0; +\infty[$ .

$x$	0	1	$+\infty$
$g'(x)$		+	
$g(x)$			$+\infty$

جدول تغيرات الدالة  $g$  :

$$g(1) = 1^2 - 1 + \ln 1 = 0 \quad (-3)$$

إشارة  $g(x)$  :

$x$	0	1	$+\infty$
$g(x)$		- 0 +	

$$f(x) = x + 2 - \frac{\ln x}{x} \quad -||$$

(1)

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 0} (x + 2) = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{x} = -\infty \end{cases} \quad \text{لأن} \quad \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = +\infty$$

تفسير النتيجة بيانيا: المستقيم ذو المعادلة  $x = 0$  مقارب للمنحنى  $(C_f)$ .

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} (x + 2) = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\ln x}{x} = 0 \end{cases} \quad \text{لأن} \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = +\infty$$

$$f'(x) = 1 - \frac{\frac{1}{x} \cdot x - 1 \cdot \ln x}{x^2} = 1 - \frac{1 - \ln x}{x^2} \quad (2)$$

$$f'(x) = \frac{x^2 - 1 + \ln x}{x^2} = \frac{g(x)}{x^2}$$

(3) بما أن  $x^2 > 0$  فإن إشارة  $f'(x)$  من إشارة  $g(x)$ .

إشارة  $f'(x)$  :

$x$	0	1	$+\infty$
$f'(x)$		- 0 +	

وبالتالي  $f$  متناقصة تماما على المجال  $[0; 1]$  و متزايدة تماما على المجال  $[1; +\infty[$

$x$	0	1	$+\infty$
$f'(x)$		- 0 +	
$f(x)$	$+\infty$	3	$+\infty$

جدول تغيرات الدالة  $f$  :

$$f(1) = 1 + 2 - \frac{\ln 1}{1} = 3$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} [f(x) - (x+2)] = \lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{\ln x}{x} \right) = 0$$

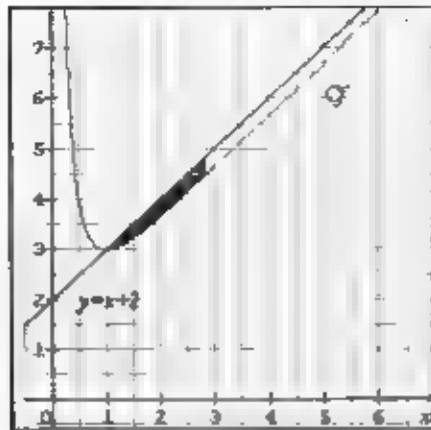
ومنه المستقيم  $(D)$  ذي المعادلة:  $y = x + 2$  مقارب مائل لـ  $(C_f)$  عند  $+\infty$

وضعية المنحني بالنسبة إلى المستقيم  $(D)$ :  $f(x) - (x+2) = -\frac{\ln x}{x}$

إشارة الفرق  $f(x) - (x+2)$  من إشارة  $-\ln x$

$x$	0	1	$+\infty$
$f(x) - y$		+	0
الوضعية		$(D)$ فوق $(C_f)$	$(D)$ تحت $(C_f)$

رسم المستقيم  $(D)$  والمنحني:



$$h'(x) = \frac{\ln x}{x} \text{ أي } h'(x) = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{1}{x} \times \ln x \text{ ومنه } h(x) = \frac{1}{2} (\ln x)^2 \quad (1-III)$$

(2) المساحة:

$$\mathcal{A} = \int_1^e [(x+2) - f(x)] dx = \int_1^e \frac{\ln x}{x} dx$$

$$\mathcal{A} = [h(x)]_1^e = h(e) - h(1) = \frac{1}{2} - 0 = \frac{1}{2} \text{ u. a}$$

### □ التمرين الثالث:

1- (أ) الحادثة  $A$  هي "من بين الكرات المسحوبة ، توجد على الأقل كرة تحمل الرقم 1"

$$P(A) = \frac{4}{5} \quad \text{أي} \quad P(A) = \frac{C_2^1 \times C_4^2 + C_2^2 \times C_4^1}{C_6^3} = \frac{2 \times 6 + 1 \times 4}{20} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5}$$

ملاحظة: الحادثة العكسية  $\bar{A}$  هي : " سحب 3 كرات لا تحمل الرقم 1 "

$$P(A) + P(\bar{A}) = 1 \quad \text{ونعلم أن} \quad P(\bar{A}) = \frac{C_4^3}{C_6^3} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5}$$

$$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5} \quad \text{وبالتالي:}$$

ب - الحادثة  $S$  هي " مجموع الأعداد المسجلة على الكرات المسحوبة معلوم " أي أن  $S$

هي: " كرتان تحملان الرقم 1 وكررة تحمل الرقم (-2) أو ككرة تحمل الرقم 1 وكررة تحمل

الرقم (-1) وكررة تحمل الرقم 0 أو ككرة تحمل الرقم 2 وكررة تحمل الرقم (-2) وكررة تحمل

الرقم 0".

$$\text{ومنه:} \quad P(S) = \frac{C_2^2 \times C_4^1 + C_2^1 \times C_4^2 \times C_1^1 + C_1^1 \times C_4^1 \times C_1^1}{C_6^3}$$

$$\text{ومنه:} \quad P(S) = \frac{1 \times 1 + 2 \times 1 \times 1 + 1 \times 1 \times 1}{20} = \frac{1+2+1}{20}$$

2- هذه التجربة تتبع قانون ثنائي الحد ذو الوسيطتين 4 و  $\frac{1}{5}$ .

$$P(X=3) = C_4^3 \left(\frac{1}{5}\right)^3 \left(1 - \frac{1}{5}\right) = \frac{16}{625} \quad \text{وبالتالي:}$$

### □ التمرين الرابع:

1- بكفي التعويض بالشكل الجبري فسي العلاقة المعطاة نجد:

$$\frac{8}{3} + 2i + \sqrt{\left(\frac{8}{3}\right)^2 + 4} - \frac{8}{3} + 2i + \frac{10}{3} - 6 + 2i$$

لعدد هو  $x = \frac{8}{3} - 2i$  (الإجابة أ)



2- ليكن  $z$  عدد مركب ، نضع  $z = x + iy$  .

$$|z - 1|^2 = |z + i|^2 \text{ معناه } |z - 1| = |z + i|$$

$$(x - 1)^2 + y^2 = x^2 + (y + 1)^2 \text{ أي}$$

ومنه:  $x^2 - 2x + 1 + y^2 = x^2 + y^2 + 2y + 1$  أي  $y = -x$  . (الإجابة ب)

3- ليكن  $n$  عدد طبيعي:

$$1 + i\sqrt{3} = 2\left(\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right) = 2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right) \text{ ونمنا } |1 + i\sqrt{3}| = 2$$

$$\text{إذن: } (1 + i\sqrt{3})^n = 2^n \left(\cos\frac{n\pi}{3} + i\sin\frac{n\pi}{3}\right)$$

$$\text{العدد } (1 + i\sqrt{3})^n \text{ حقيقي معناه: } 2^n \sin\frac{n\pi}{3} = 0 \text{ أي } \frac{n\pi}{3} = k\pi$$

وبالتالي  $n = 3k$  ،  $(k \in \mathbb{N})$  . (الإجابة ج)

$$z = \frac{6-z}{3-z} \text{ معناه } \frac{z(3-z)}{(3-z)} = \frac{6-z}{3-z} \text{ أي } 3z - z^2 - 6 - z \text{ مع } z \neq 3 \text{ ، وبالتالي}$$

$$z^2 - 4z + 6 = 0 \text{ مع } z \neq 3$$

$$z_1 = 2 + 2i\sqrt{2} \text{ و } z_2 = 2 - 2i\sqrt{2} \text{ ومنه } \Delta' = 4 - 6 = -2 = -(i\sqrt{2})^2 \text{ (الإجابة ب)}$$

(5)  $A$  و  $B$  النقطتان اللتان لاحقتاهما على الترتيب  $i$  و  $\sqrt{3}$  ، لنكن  $C$  النقطة ذات الملاحظة

$$z_C \text{ بحيث يكون المثلث } ABC \text{ متقايس الأضلاع مع } \frac{\pi}{3} . (\overline{AB}; \overline{AC}) = \frac{\pi}{3}$$

$ABC$  متقايس الأضلاع إذا كانت  $C$  هي صورة  $B$  بالدوران الذي مركزه  $A$  وزاويته  $\frac{\pi}{3}$  .

$$z_C - z_A = e^{i\frac{\pi}{3}}(z_B - z_A) \text{ أي } z_C - z_A = \left(\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}\right)(\sqrt{3} - i)$$

وبعد النشر والتبسيط نجد:  $z_C = \sqrt{3} + 2i$  . (الإجابة د)

### □ التمرين الأول: (05 نقاط)

يحتوي كيس على 4 كريات حمراء و 5 كريات خضراء متماثلة لا نفرق بينها باللمس.

- 1- ن سحب من الكيس كريتين دفعة واحدة.
  - أ) احسب احتمال الحصول على كريتين من نفس اللون .
  - ب) احسب احتمال الحصول على كريتين من لونين مختلفين.
  - ج) ليكن  $X$  المتغير العشوائي الذي يرفق بكل عملية سحب عدد الكريات الحمراء المسحوبة.
  - د) اكتب قانون احتمال المتغير العشوائي  $X$ .
  - هـ) احسب الأمل الرياضي للمتغير العشوائي  $X$
- 2- ن سحب من الكيس كريتين على التوالي مع إرجاع الكرة المسحوبة في المرة الأولى إلى الكيس قبل سحب الكرة الثانية .
  - أ) احسب احتمال الحصول على كريتين من نفس اللون.
  - ب) احسب احتمال الحصول على كريتين من لونين مختلفين.

(تعطى كل النتيج على شكل كسر غير قابل للاختزال)

### □ التمرين الثاني: (04 نقاط)

لكل اقتراح من الاقتراحات التالية ، اذكر إن كان صحيحا أو خاطئا مع التبرير . في حالة الاقتراح الخاطئ ، يمكن إعطاء مثال مضاد .

- 1- من أجل كل عدد مركب  $z$  :  $Re(z^2) = (Re(z))^2$  .
- 2- المستوي المركب منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{u}; \vec{v})$  ، من أجل كل عدد مركب  $z$  غير معلوم ،النقط :  $M$  ذات اللاحقة  $z$  ،  $N$  ذات اللاحقة  $\bar{z}$  و  $P$  ذات اللاحقة  $\frac{z^2}{z}$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$  .
- 3- من أجل كل عدد مركب  $z$  ، إذا كانت  $|1 + iz| = |1 - iz|$  فإن الجزء التخيلي للعدد  $z$  معلوم .

4- المستوي المركب منسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{u}; \vec{v})$  . من أجل كل عددين مركبين  $z$  و  $z'$  غير معدومين ، اللذين صورتاهما  $M$  و  $M'$  في المستوي المركب . إذا كان  $z$  و  $z'$  يحققان المساواة  $|z + z'| = |z - z'|$  فإن المستقيمين  $(OM)$  و  $(OM')$  متعامدان .

□ التمرين الثالث: (5 نقاط)

في الفضاء المنسوب إلى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$  ، نعتبر النقط :  
 $E(4; -6; 2)$  و  $D(2; 1; 3)$  ،  $C(6; -7; -1)$  ،  $B(0; 3; 1)$  ،  $A(1; -1; 3)$   
 1- ا) برهن أن مرجع الجملة  $\{(A; 2), (B; -1), (C; 1)\}$  هو النقطة  $E$  .

ب) استنتج المجموعة  $\Gamma$  للنقط  $M$  من الفضاء حيث :

$$\|2\vec{MA} - \vec{MB} + \vec{MC}\| = 2\sqrt{21}$$

2- ا) أثبت أن النقط  $A$  ،  $B$  و  $D$  تعين مستويا .

ب) برهن أن المستقيم  $(EC)$  عمودي على المستوي  $(ABD)$  .

ج) عين معادلة ديكرتية للمستوي  $(ABD)$  .

3- ا) عين تمثيلا وسيطيا للمستقيم  $(EC)$  .

ب) حدد إحداثيات النقطة  $F$  تقاطع المستقيم  $(EC)$  و المستوي  $(ABD)$  .

4) في هذا السؤال ، أي محاولة ، حتى وإن كانت ناقصة ، تأخذ بعين الاعتبار .

أثبت أن المستوي  $(ABD)$  والمجموعة  $\Gamma$  ، المعينة في السؤال 1- متقاطعان . حدد العناصر المميزة لهذا التقاطع .

□ التمرين الرابع: (07 نقاط)

1- الدالة المعرفة على  $\mathbb{R}$  بـ:  $f(x) = 1 - \frac{1}{2}x - \frac{2}{e^x + 1}$  .  $(C)$  المنحني الممثل للدالة  $f$  في معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j})$  .

$$1-1) \text{ تحقق أنه من أجل كل عدد حقيقي } x, \frac{1}{e^{-x}+1} = 1 - \frac{1}{e^x+1}.$$

ب) بين أن الدالة  $f$  فردية .

2- لحسب نهاية الدالة  $f$  عند  $+\infty$  .

$$1-3) \text{ بين أنه من أجل كل عدد حقيقي } x, f'(x) = -\frac{1}{2} \left( \frac{e^x-1}{e^x+1} \right)^2.$$

ب) شكل جدول تغيرات الدالة  $f$  على  $\mathbb{R}^+$  .

$$ج) \text{ استنتج أنه من أجل كل عدد حقيقي موجب } x, 1 - \frac{2}{e^x+1} \leq \frac{1}{2}x.$$

$$4- \text{ بين أن } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left[ f(x) - \left( 1 - \frac{1}{2}x \right) \right] = 0 \text{ فسر النتيجة بيانياً.}$$

5- أنشئ في المعظم  $(0; \frac{1}{2}; 1)$  المستقيم ذي المعادلة  $y = 1 - \frac{1}{2}x$  ثم أنشئ المنحني  $(C)$

$$1-6) \text{ بين أن: } \int_1^0 \frac{1}{1+e^x} dx = \ln \left( \frac{e+1}{2} \right)$$

ب) احسب مساحة الحيز المستوي المحدد بالمنحني  $(C)$  ومحور الفواصل والمستقيمين اللذين معادلتاهما:  $x = -1$  و  $x = 0$  .

II - نعتبر المتتالية  $(u_n)$  المعرفة بـ:  $u_0 = 1$  ومن أجل كل عدد طبيعي  $n$ :

$$u_{n+1} = 1 - \frac{1}{e^{u_n} + 1}$$

1- برهن بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ,  $u_n > 0$  .

2- تحقق باستعمال السؤال 3 من الجزء 1 - أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ :

$$u_{n+1} \leq \frac{1}{2} u_n.$$

3- استنتج أن المتتالية  $(u_n)$  متناقصة.

4- بين أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ,  $u_n \leq \left( \frac{1}{2} \right)^n$  . ثم احسب  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$  .

□ التمرين الأول :

1- أ) احتمال الحصول على كرتين من نفس اللون:

$$\text{عدد الحالات الممكنة هو: } \binom{9}{2} = \frac{9 \times 8}{2} = 36$$

نفرض حادث الحصول على كرتين من نفس اللون هو  $A$   
عدد الحالات المواتية لوقوع الحادث  $A$  هو الحصول على كرتين حمراوين أو الحصول على

$$\text{كرتين خضراوين أي: } \binom{4}{2} + \binom{5}{2} = \frac{4 \times 3}{2} + \frac{5 \times 4}{2} = 16$$

نظم أن احتمال وقوع حادث يساوي عدد الحالات المواتية على عدد الحالات الممكنة (الكلية)

$$\text{وبالتالي احتمال الحصول على كرتين من نفس اللون هو: } P(A) = \frac{16}{36} = \frac{4}{9}$$

ب) احتمال الحصول على كرتين من لونين مختلفين:

نفرض حادث الحصول على كرتين من لونين مختلفين هو  $B$  وبالتالي يكون  $B$  هو الحادث

$$\text{المعكس للحادث } A \text{ ومنه: } P(B) = 1 - P(A) = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9}$$

طريقة ثلثة:

عدد الحالات المواتية لوقوع  $B$  هو الحصول على كرة حمراء و كرة خضراء أي :

$$\binom{4}{1} \times \binom{5}{1} = 4 \times 5 = 20$$

$$P(A) = \frac{20}{36} = \frac{5}{9} \text{ ويكون احتمال الحصول على كرتين من لونين مختلفين هو:}$$

ج) القيم الممكنة للمتغير  $X$  هي: 0، 1، 2 وبالتالي يكون قانون احتمال المتغير العشوائي  $X$  كما يلي:

$x_i$	0	1	2
$P(X = x_i)$	$\frac{\binom{5}{2}}{36} = \frac{10}{36}$	$\frac{\binom{4}{1} \times \binom{5}{1}}{36} = \frac{20}{36}$	$\frac{\binom{4}{2}}{36} = \frac{6}{36}$

د) الأمل الرياضي للمتغير  $X$  :

ليكن  $E$  هو الأمل الرياضي للمتغير  $X$  وبالتالي :

$$E = 0 \times \frac{10}{36} + 1 \times \frac{20}{36} + 2 \times \frac{6}{36} = \frac{32}{36} = \frac{8}{9}$$

2- ا) عدد إمكانيات المسحب في هذه الحالة هو عدد القوائم ذات عنصرين من مجموعة ذات 9 عناصر

$$9^2 = 81 \text{ ا) :}$$

نفرض حدث الحصول على كرتين من نفس اللون هو  $C$  فيكون عدد الحالات المواتية لوقوع  $C$

$$\text{هو: } 4 \times 4 + 3 \times 3 = 16 + 9 = 25$$

$$P(C) = \frac{25}{81} \text{ وبالتالي احتمال الحصول على كرتين من نفس اللون هو:}$$

ب) احتمال الحصول على كرتين من لونين مختلفين:

طريقة 1:

نفرض  $D$  حدث الحصول على كرتين من لونين مختلفين وبالتالي عدد الحالات المواتية لوقوع  $D$

$$\text{هو: } 4 \times 5 + 5 \times 4 = 40 \text{ وبالتالي: } P(D) = \frac{40}{81}$$

طريقة 2:

واضح أن  $D$  هو الحدث المعكوس للحدث  $C$  وبالتالي:

$$P(D) = 1 - P(C) = 1 - \frac{25}{81} = \frac{40}{81}$$

□ التمرين الثاني:

1 - خاطئ

ليكن  $z$  عدد مركب ، نضع  $z = a + ib$  .

$$\text{ومنه: } z^2 = (a + ib)^2 = a^2 - b^2 + 2iab$$

وبالتالي  $Re(z^2) = a^2 - b^2$  و  $(Re(z))^2 = a^2$  . إذن:  $Re(z^2) \neq (Re(z))^2$

2- صحيح

ليكن  $z$  عدد مركب غير معوم. لنكن النقط:  $M$  ذات اللاحقة  $z$  ،  $N$  ذات اللاحقة  $\bar{z}$  و  $P$  ذات اللاحقة  $\frac{z^2}{z}$ .

$$OP = \left| \frac{z^2}{\bar{z}} \right| = \frac{|z^2|}{|\bar{z}|} = \frac{|z|^2}{|z|} = |z| \quad \text{و} \quad ON = |\bar{z}| = |z| \quad , \quad OM = |z|$$

وبالتالي:  $OM = ON = OP$

إذن النقط  $M$  ،  $N$  و  $P$  تنتمي إلى نفس الدائرة ذات المركز  $O$ .

3- صحيح

ليكن  $z$  عدد مركب ، نضع  $z = a + ib$ .

$$|1 + iz| = |1 - b + ia| = \sqrt{(1 - b)^2 + a^2}$$

$$|1 - iz| = |1 + b - ia| = \sqrt{(1 + b)^2 + a^2}$$

$$\sqrt{(1 - b)^2 + a^2} = \sqrt{(1 + b)^2 + a^2} \quad \text{فإن} \quad |1 + iz| = |1 - iz|$$

$$(1 - b)^2 = (1 + b)^2 \quad \text{ومنه:}$$

$$(1 - b)^2 - (1 + b)^2 = 0 \quad \text{وبالتالي:}$$

$$[(1 - b) - (1 + b)][(1 - b) + (1 + b)] = 0$$

$$-2b \times 2 = 0 \quad \text{وبالتالي:}$$

ومنه:  $b = 0$  أي أن الجزء التخيلي لـ  $z$  معوم.

من أجل كل عدد مركب  $z$  ، إذا كان  $|1 + iz| = |1 - iz|$  فإن جزؤه التخيلي معوماً.

4- صحيح

ليكن  $z$  و  $z'$  عدداً مركبان صورتاهما على الترتيب  $M$  و  $M'$  في المستوي المركب المنسوب إلى معتم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{u}; \vec{v})$ .

نفرض أن  $z$  و  $z'$  يحققان المساواة  $|z + z'| = |z - z'|$ .

نضع:  $z = a + ib$  و  $z' = a' + ib'$ .

$$\sqrt{(a+a')^2 + (b+b')^2} = \sqrt{(a-a')^2 + (b-b')^2} \text{ معناه } |z+z'| = |z-z'|$$

$$a^2 + 2aa' + a'^2 + b^2 + 2bb' + b'^2 = a^2 - 2aa' + a'^2 + b^2 - 2bb' + b'^2$$

$$4aa' + 4bb' = 0 \text{ أي } 2aa' + 2bb' = -2aa' - 2bb'$$

$$\text{إذن ، إذا كان } |z+z'| = |z-z'| \text{ فإن } aa' + bb' = 0$$

الشعاع  $\overrightarrow{OM}$  لاحتقه  $a+ib$  والشعاع  $\overrightarrow{OM'}$  لاحتقه  $a'+ib'$

$$\overrightarrow{OM} \cdot \overrightarrow{OM'} = aa' + bb' \text{ إذن}$$

$$\text{وبالتالي : إذا كان } |z+z'| = |z-z'| \text{ فإن } \overrightarrow{OM} \cdot \overrightarrow{OM'} = 0$$

إذن : إذا كان  $|z+z'| = |z-z'|$  فإن المستقيمين  $(OM)$  و  $(OM')$  متعامدان .

□ التمرين الثالث :

1- ا) إحداثيات مرجح الجملة  $\{(A; 2); (B; -1); (C; 1)\}$  هي:

$$(4; -6; 2) \text{ أي } \left( \frac{2x_A - x_B + x_C}{2-1+1}, \frac{2y_A - y_B + y_C}{2-1+1}, \frac{2z_A - z_B + z_C}{2-1+1} \right)$$

مرجح الجملة  $\{(A; 2); (B; -1); (C; 1)\}$  هو إذن النقطة  $E$ .

ب)  $E$  مرجح الجملة  $\{(A; 2); (B; -1); (C; 1)\}$  ، إذن من أجل كل نقطة  $M$  من

$$\text{الفضاء لدينا: } 2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC} = 2\overrightarrow{ME}$$

$$\|2\overrightarrow{ME}\| = 2\sqrt{21} \text{ أي } \|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\| = \sqrt{21} \text{ معناه } M \in \Gamma$$

$$\text{ومنه: } 2ME = 2\sqrt{21} \text{ وبالتالي: } ME = \sqrt{21}$$

المجموعة  $\Gamma$  للنقط  $M$  من الفضاء حيث  $\|2\overrightarrow{MA} - \overrightarrow{MB} + \overrightarrow{MC}\| = \sqrt{21}$  هي سطح الكرة

التي مركزها  $E$  ونصف قطرها  $\sqrt{21}$ .



١-2) لدينا  $\overrightarrow{AB}(-1; 4; -2)$  و  $\overrightarrow{AD}(1; 2; 0)$  فالشعاعين  $\overrightarrow{AB}$  و  $\overrightarrow{AD}$  غير مرتبطين خطيا ، إذن النقط  $A$  ،  $B$  و  $D$  ليست في استقامة وتعين إذن مستويا .

ب) إحداثيات  $\overrightarrow{AB}(-1; 4; -2)$  ، إحداثيات  $\overrightarrow{AD}(1; 2; 0)$  ، إحداثيات  $\overrightarrow{EC}(2; -1; -3)$

$$\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{EC} = -1 \times 2 - 4 \times 1 + 2 \times 3 = 0$$

$$\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{EC} = 1 \times 2 - 2 \times 1 - 0 \times 3 = 0$$

الشعاع  $\overrightarrow{EC}$  عمودي على شعاعين غير مرتبطين خطيا من المستوى  $(ABD)$  ، إذن

الشعاع  $\overrightarrow{EC}$  هو شعاع ناظمي للمستوي  $(ABD)$  .

إذن المستقيم  $(EC)$  عمودي على المستوى  $(ABD)$  .

ج) الشعاع  $\overrightarrow{EC}$  الذي إحداثياته  $(2; -1; -3)$  هو شعاع ناظمي للمستوي  $(ABD)$  ومنه

معادلة ديكارتية للمستوي  $(ABD)$  هي إذن :  $2x - y - 3z + d = 0$  حيث  $d$  عدد

حقيقي . بما أن  $A \in (ABD)$  فإن  $2 \times 1 - 1 \times (-1) - 3 \times 3 + d = 0$  ومنه

$$d = 6$$

معادلة ديكارتية للمستوي  $(ABD)$  هي إذن  $2x - y - 3z + 6 = 0$  .

١-3) الشعاع  $\overrightarrow{EC}$  الذي إحداثياته  $(2; -1; -3)$  هو شعاع توجيهي للمستقيم  $(EC)$  الذي

يمر بالنقطة  $E$  التي إحداثياتها  $(4; -6; 2)$  . تمثيل وسيطي للمستقيم  $(EC)$  هو إذن :

$$\begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = -6 - t \\ z = 2 - 3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R})$$

$$\text{ب. } (EC): \begin{cases} x = 4 + 2t \\ y = -6 - t \\ z = 2 - 3t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}) \text{ و } (ABD): 2x - y - 3z + 6 = 0$$

بعد التعويض في معادلة المستوى بالمعادلات الوسيطة نجد :

$$2(4 + 2t) - (-6 - t) - 3(2 - 3t) + 6 = 0$$

$$8 + 4t + 6 + t - 6 + 9t + 6 = 0 \quad \text{ومنه:}$$

$$14t + 14 = 0 \quad \text{وبالتالي:}$$

ومنه:  $t = -1$ ، نعوض بقيمة  $t$  في المعادلات الوسيطة نجد:

$x = 2$ ،  $y = -5$  و  $z = 5$ . إحداثيات النقطة  $F$  نقطة تقاطع المستقيم  $(EC)$  والمستوي  $(ABD)$  هي  $(2; -5; 5)$ .

4- بما أن المستقيم  $(EC)$  عمودي على المستوي  $ABD$ ، فإن  $F$  هي المسقط العمودي للنقطة  $E$  على المستوي  $(ABD)$ . بعد النقطة  $E$  عن المستوي  $(ABD)$  هي إذن الطول  $EF$ .

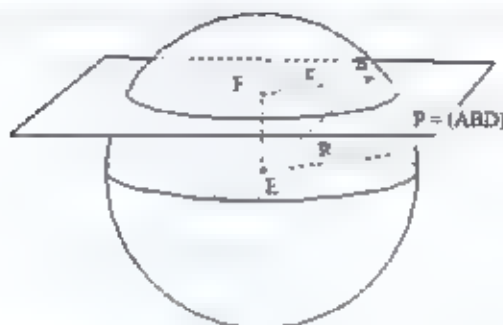
$$EF = \sqrt{4 + 1 + 9} \quad \text{ومنه:} \quad EF = \sqrt{(2-4)^2 + (-5+6)^2 + (5-2)^2}$$

$$EF = \sqrt{14} \quad \text{وبالتالي:}$$

تقاطع المجموعة  $\Gamma$  ومسطح الكرة التي مركزها  $E$  ونصف قطرها  $\sqrt{2}$ :  
بما أن  $\sqrt{14} < \sqrt{21}$  فإن المستوي  $(ABD)$  والمجموعة  $\Gamma$  متقاطعان.  
تقاطع المستوي  $(ABD)$  و المجموعة  $\Gamma$  هو دائرة مركزها  $F$ .  
نصف قطر الدائرة حسب مبرهنة فيثاغورس:

$$\text{لدينا: } (\sqrt{21})^2 = (\sqrt{14})^2 + r^2 \quad \text{ومنه: } r^2 = 21 - 14 \quad \text{ومنه: } r = \sqrt{7}$$

المستوي  $(ABD)$  و المجموعة  $\Gamma$  متقاطعان وفق دائرة مركزها  $F$  ونصف قطرها  $\sqrt{7}$



□ التعرین الرابع:

$$f(x) = 1 - \frac{1}{2}x - \frac{2}{x^2 + 1} \quad (-1$$

$$1-1) \text{ من أجل كل } x \text{ من } \mathbb{R}, \frac{1}{e^{-x}+1} = \frac{e^x}{1+e^x} = \frac{e^{x+1}-1}{e^{x+1}} - 1 - \frac{1}{e^{x+1}},$$

ب) متناظر بالنسبة إلى 0 ، ومن أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}$  ، لدينا :

$$f(-x) = 1 + \frac{1}{2}x - \frac{2}{e^{-x}+1} = 1 + \frac{1}{2}x - 2\left(1 - \frac{1}{e^{x+1}}\right)$$

$$f(-x) = 1 + \frac{1}{2}x - 2 + \frac{2}{e^{x+1}} = -1 + \frac{1}{2}x + \frac{2}{e^{x+1}}$$

أي أن  $f(-x) = -f(x)$  ، ومنه  $f$  دالة فردية وبالتالي يكفي دراستها على المجال  $[0; +\infty[$  وننشئ المنحني (C) بالتناظر بالنسبة إلى مبدأ المظم  $O$ .

$$2- \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{2}{e^x+1} = 0 \text{ و } \lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 - \frac{1}{2}x\right) = -\infty \text{ لأن } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$$

$$1-3) \text{ لكل } x \text{ من } \mathbb{R}, f'(x) = -\frac{1}{2} + \frac{2e^x}{(e^x+1)^2} = \frac{-e^{2x}+2e^x-1}{2(e^x+1)^2} = -\frac{1}{2} \left(\frac{e^x-1}{e^x+1}\right)^2$$

ب) من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}^+$  ،  $f'(x) \leq 0$  ومنه  $f$  متناقصة تماما على  $\mathbb{R}^+$ .

$x$	0	$+\infty$
$f'(x)$	0	
$f(x)$	0	$-\infty$

جدول التغيرات :

ج) من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}^+$  ،  $f(x) \leq 0$

$$\text{أي } 1 - \frac{2}{e^x+1} \leq \frac{1}{2}x \text{ وبالتالي } 1 - \frac{1}{2}x - \frac{2}{e^x+1} \leq 0$$

$$(4) \quad f(x) - \left(1 - \frac{1}{2}x\right) = -\frac{2}{e^x+1} \text{ بما أن } \lim_{x \rightarrow +\infty} e^x = +\infty \text{ فإن:}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \left[ f(x) - \left(1 - \frac{1}{2}x\right) \right] = 0 \text{ وبالتالي (C) يقبل مستقيما مقاربيا مثلثا عند } +\infty$$

$$\text{معادلته: } y = 1 - \frac{1}{2}x$$

ملاحظة : بما أن الدالة فردية فإن المستقيم ذي المعادلة  $y = -1 - \frac{1}{2}x$  ( نظير المصفيق

$y = 1 - \frac{1}{2}x$  بالنسبة إلى مبدأ المظم ) يكون أيضا مقاربيا مثلثا للمنحني (C) عند  $-\infty$ .

(5) رسم المنحنى (C): (في الأخير)

$$\int_{-1}^0 \frac{1}{e^x+1} dx = \int_{-1}^0 \frac{e^{-x}}{1+e^{-x}} dx = [-\ln(1+e^{-x})]_{-1}^0 = \ln\left(\frac{e+1}{2}\right) \quad (1-6)$$

( لاحظ أن  $\frac{e^{-x}}{1+e^{-x}} = -\frac{-e^{-x}}{1+e^{-x}}$  و  $\frac{-e^{-x}}{1+e^{-x}}$  من الشكل  $\frac{h'(x)}{h(x)}$  )

$$\mathcal{A} = \int_{-1}^0 f(x) dx = \int_{-1}^0 \left(1 - \frac{1}{2}x - \frac{2}{e^x+1}\right) dx \quad (ب)$$

$$\mathcal{A} = \int_{-1}^0 \left(1 - \frac{1}{2}x\right) dx - 2 \int_{-1}^0 \frac{1}{e^x+1} dx$$

$$\mathcal{A} = \left[x - \frac{x^2}{4}\right]_{-1}^0 - 2\ln\left(\frac{e+1}{2}\right)$$

$$\mathcal{A} = \frac{5}{4} - 2\ln\left(\frac{e+1}{2}\right) \text{ u.a.}$$

II- نعتبر المتتالية  $(u_n)$  المعرفة بـ :  $u_0 = 1$  ومن أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،

$$u_{n+1} = 1 - \frac{2}{e^{u_n+1}}$$

1- البرهان بالتراجع أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n > 0$  .

من أجل  $n = 0$  ،  $u_0 = 1$  أي  $u_0 > 0$  . الخاصية صحيحة من أجل  $n = 0$  .

نفرض أن  $u_n > 0$  من أجل  $n \in \mathbb{N}$  ونبرهن أن  $u_{n+1} > 0$  .

$$u_n > 0 \text{ إذن } e^{u_n} > 1 \text{ ومنه } e^{u_n} + 1 > 2 \text{ وبالتالي } \frac{1}{e^{u_n+1}} < \frac{1}{2}$$

$$\text{أي } \frac{-2}{e^{u_n+1}} > -1 \text{ أي } 1 - \frac{2}{e^{u_n+1}} > 0 \text{ إذن } u_{n+1} > 0 .$$

خلاصة : الخاصية وراثية ، وبما أنها صحيحة من أجل  $n = 0$  فهي صحيحة من أجل كل

عدد طبيعي  $n$  . أي من أجل كل عدد طبيعي  $n$  ،  $u_n > 0$  .

2- من أجل كل  $x$  من  $\mathbb{R}^+$  ،  $1 - \frac{2}{e^{x+1}} \leq \frac{1}{2}x$  . نضع  $x = u_n$  ( $u_n > 0$ )

نجد:  $1 - \frac{2}{e^{u_{n+1}}} \leq \frac{1}{2} u_n$  أي أنه من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ،  $u_{n+1} \leq \frac{1}{2} u_n$ .

3- لدينا:  $u_{n+1} \leq \frac{1}{2} u_n$  ومنه:  $u_{n+1} - u_n \leq \frac{1}{2} u_n - u_n$

إن:  $u_{n+1} - u_n \leq -\frac{1}{2} u_n$  بما أن  $u_n > 0$  فإن  $-\frac{1}{2} u_n < 0$

ومنه  $u_{n+1} - u_n < 0$  وبالتالي المتتالية  $(u_n)$  متناقصة.

4- من أجل  $n = 0$ ،  $u_0 = 1 \leq \left(\frac{1}{2}\right)^0 = 1$ ، الخاصية صحيحة من أجل  $n = 0$ .

نفرض أنه من أجل  $n \in \mathbb{N}$ ،  $u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n$  ونبرهن أن  $u_{n+1} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$ .

لدينا  $u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n$  إذن  $\frac{1}{2} u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$  ومنه  $u_{n+1} \leq \left(\frac{1}{2}\right)^{n+1}$

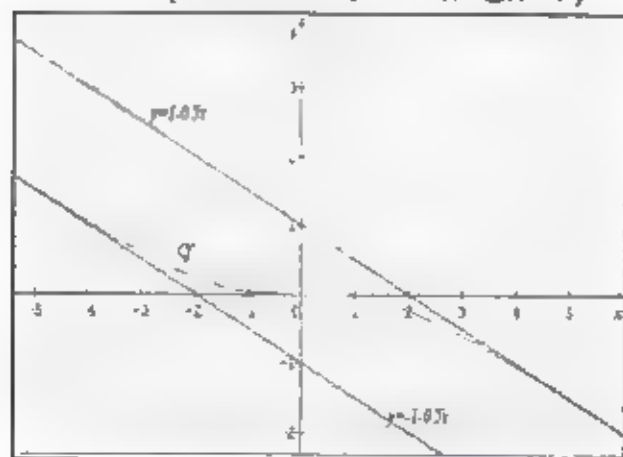
(لأن:  $u_{n+1} \leq \frac{1}{2} u_n$ ).

خلاصة: الخاصية وراثية، وبما أنها صحيحة من أجل  $n = 0$  فهي صحيحة من أجل كل

عدد طبيعي  $n$  أي من أجل كل عدد طبيعي  $n$ ،  $u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n$ .

بما أن  $0 < u_n \leq \left(\frac{1}{2}\right)^n$  و  $\lim_{n \rightarrow +\infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 0$  فإن  $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n = 0$

(بتطبيق مبرهنة النهايات بالمقارنة).



□ التمرين الأول: (05 نقاط)

في الفضاء المنسوب الى معلم متعامد ومتجانس  $(O; \vec{i}; \vec{j}; \vec{k})$  نعتبر النقط:

$$\vec{n}(2; -1; 1) \text{ والشعاع } D(4; -2; 5), C(-1; -3; 2), B(0; 1; 4), A(1; 2; 3)$$

1-أ) بين أن النقط  $A, B, C$  ليست في استقامية.

ب) أثبت أن  $\vec{n}$  شعاع ناظمي للمستوي  $(ABC)$ .

ج) عين معادلة للمستوي  $(ABC)$ .

$$\begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = -1 + t \\ z = 4 - t \end{cases} \quad (t \in \mathbb{R}) \quad \text{الممثل وسيطيا ب: } (\Delta) \text{ المستقيم}$$

برهن أن النقطة  $D$  تنتمي إلى المستقيم  $(\Delta)$  وأن هذا المستقيم عمودي على المستوي  $(ABC)$

3 - لتكن  $E$  المسقط العمودي للنقطة  $D$  على المستوي  $(ABC)$ ، برهن أن  $E$  هي مركز ثقل المثلث  $ABC$ .

□ التمرين الثاني: (04 نقاط)

1- حل في مجموعة الأعداد المركبة  $C$  المعادلة:  $z^2 + 2z + 4 = 0$

2- لتكن  $A, B, C$  النقط التي لواحقها على الترتيب  $z_A = 2, z_B, z_C$  حيث  $z_B$  و

$z_C$  هما حللي المعادلة و  $z_B$  هو الحل الذي جزؤه التخيلي موجب .

$$(1) \text{ بين أن } \frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}$$

ب) عين طوليلة العدد  $\frac{1}{2} + i \frac{\sqrt{3}}{2}$  وعمدة له .

ج) استنتج أن  $AB - AC$  وأن المثلث  $ABC$  متقايس الأضلاع .

---

□ التمرين الثالث: ( 04 نقاط )

$U$  صندوق يحتوي 10 كريات حمراء و 3 خضراء،  $U_1$  صندوق يحتوي 3 كريات حمراء و 4 خضراء.

يختار شخص بطريقة عشوائية صندوقا ثم يسحب بدون اختيار كرية من الصندوق

ليكن  $U_1$  : حادث اختيار الصندوق  $U_1$ .

ليكن  $U_2$  : حادث اختيار الصندوق  $U_2$

$R$  : حادث سحب كرية حمراء.

$V$  : حادث سحب كرية خضراء.

1. مثل بشجرة متزنة ( مرجحة - مثقلة ) هذه الوضعية .

2. احسب احتمال الحصول على  $R$  .

3. احسب احتمال سحب كرية من الصندوق  $U_1$  علما أنها حمراء.

---

□ التمرين الرابع: ( 07 نقاط )

نعتبر الدالة  $f$  المعرفة على المجال  $]0; +\infty[$  بـ:  $f(x) = 2\ln x - (\ln x)^2$

(C) تمثيلها البياني في معلم متعامد ومتجانس .

1- احسب نهايات  $f$  عند  $+\infty$  وعند 0 من اليمين .

2- ادرس اتجاه تغير الدالة  $f$  ثم شكل جدول تغيراتها.

3- حدد نقط تقاطع المنحني (C) مع محور الفواصل.

4- اكتب معادلة المماس T عند النقطة التي فصلتها  $e^2$ .

احسب بالتقريب إلى  $10^{-3}$  ،  $f(5)$  و  $f(10)$  ثم عين النقطتين من T اللتين فصلتاها 5 و 10 .

5- انشئ المنحني (C) والمستقيم T .

6- (a) m وسيط حقيقي ، ناقض حسب قيم m عدد حلول المعادلة:

$$(\ln x)^2 - 2\ln x + m = 0$$

(ب) بين أنه في حالة وجود حلين متمايزين فإن جدولاها مستقل عن m

#### حل الموضوع 6

□ التمرين الأول :

$$(1-1) \quad \vec{AB}(-1; -1; 1) , \vec{AC}(-2; -5; -1) \text{ و } \frac{x_{AC}}{x_{AB}} = 2 , \frac{y_{AC}}{y_{AB}} = 5$$

أي  $\frac{x_{AC}}{x_{AB}} \neq \frac{y_{AC}}{y_{AB}}$  . الشعاعان  $\vec{AB}$  و  $\vec{AC}$  غير مرتبطين خطيا ومنه النقط A ، B و C

ليست في استقامة فهي إذن تعين مستويا .

$$(ب) \quad \vec{n} \cdot \vec{AB} = 2 \times (-1) + (-1) \times (-1) + 1 \times 1 = 0$$

$$\vec{n} \cdot \vec{AC} = 2 \times (-2) + (-1) \times (-5) + 1 \times (-1) = 0$$

إن الشعاع  $\vec{n}$  عمودي على مستقيمين متقاطعين في A من المستوى (ABC) وبالتالي  $\vec{n}$  شعاع ناظمي للمستوي (ABC) .

(ج)  $\vec{n}(2; -1; 1)$  شعاع ناظمي للمستوي ABC ومنه معادلة للمستوي ABC هي:  $2x - y + z + d = 0$  حيث d عدد حقيقي.

لكن  $A \in (ABC)$  إذن  $2 \times 1 - 1 \times 2 + 1 \times 3 + d = 0$  ومنه  $d = -3$  . معادلة للمستوي (ABC) هي إذن  $2x - y + z - 3 = 0$  .



$$D(4; -2; 5) \text{ و } (t \in \mathbb{R}) : \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = -1 + t \\ z = 4 - t \end{cases} (\Delta). \text{ نعوض بإحداثيات } D$$

$$\text{نجد: } \begin{cases} 4 = 2 - 2t \\ -2 = -1 + t \\ 5 = 4 - t \end{cases} \text{ ومنه: } \begin{cases} t = -1 \\ t = -1 \\ t = -1 \end{cases} \text{ إذن النقطة } D \text{ تنتمي إلى المستقيم } (\Delta).$$

أحد أشعة توجيه المستقيم  $(\Delta)$  هو  $\vec{n}'(-2; 1; -1)$ .

لدينا  $\vec{n}' = -\vec{n}$  إذن  $\vec{n}$  و  $\vec{n}'$  مرتبطان خطيا وهذا يعني أن الشعاع  $\vec{n}'$  هو أيضا شعاع ناظم للمستوي  $(ABC)$  وبالتالي  $(\Delta)$  عمودي على المستوي  $(ABC)$ .

3-  $E$  الممسقط العمودي للنقطة  $D$  على المستوي  $(ABC)$ : بما أن المستقيم  $(\Delta)$  عمودي على المستوي  $(ABC)$  فإن النقطة  $E$  هي إذا نقطة تقاطع المستقيم  $(\Delta)$  والمستوي  $(ABC)$ .

$$\text{لنعين إحداثيات النقطة } E : \begin{cases} x = 2 - 2t \\ y = -1 + t \\ z = 4 - t \end{cases} (\Delta) : \text{ و } (ABC): 2x - y + z - 3 = 0$$

$$\text{بالتعويض نجد: } 2(2 - 2t) - (-1 + t) + (4 - t) - 3 = 0$$

$$\text{ومنه: } t = 1. \text{ ومنه إحداثيات } E \text{ هي: } E(0; 0; 3).$$

مركز ثقل المثلث  $ABC$  هو مرجح الجملة المتزنة  $\{(A; 1), (B; 1), (C; 1)\}$ . هذا المركز إحداثياته هي  $\left(\frac{1+0-1}{3}; \frac{2+1-3}{3}; \frac{3+4+2}{3}\right)$  أي  $(0; 0; 3)$  وهو النقطة  $E$ .

إذن  $E$  هي مركز ثقل المثلث  $ABC$

□ التمرين الثاني:

$$(1) \quad \Delta' = 1 - 4 = -3 \text{ أي } \Delta' = (\sqrt{3}i)^2 \text{ ومنه للمعادلة حلين هما:}$$

$$-1 - i\sqrt{3} \text{ و } -1 + i\sqrt{3}$$

مجموعة الحلول هي  $s = \{ 1 + i\sqrt{3}; 1 - i\sqrt{3} \}$

$$z_C = 1 - i\sqrt{3}, \quad z_B = -1 + i\sqrt{3}, \quad z_A = 2 \quad (2)$$

$$\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \frac{-1 - i\sqrt{3} - 2}{-1 + i\sqrt{3} - 2} = \frac{-3 - i\sqrt{3}}{-3 + i\sqrt{3}} \times \frac{-3 - i\sqrt{3}}{-3 - i\sqrt{3}} \quad (1)$$

$$\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} = \frac{9 + 6i\sqrt{3} - 3}{12} = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\left| \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2} \right| = \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2} = 1 \quad (ب)$$

لتكن  $\theta$  عمدة للعدد المركب  $\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$  ،  $\cos \theta = \frac{1}{2}$  و  $\sin \theta = \frac{\sqrt{3}}{2}$  ومنه  $\theta = \frac{\pi}{3}$  عمدة للعدد المركب:  $\frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$\rightarrow * \left( \frac{AC}{AB} = 1 \right) \text{ نستنتج أن } \left| \frac{z_C - z_A}{z_B - z_A} \right| = \frac{|z_C - z_A|}{|z_B - z_A|} = \frac{AC}{AB}$$

$$\arg\left(\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A}\right) = \arg(z_C - z_A) - \arg(z_B - z_A) \quad *$$

$$\arg\left(\frac{z_C - z_A}{z_B - z_A}\right) = (\overrightarrow{OI}; \overrightarrow{AC}) - (\overrightarrow{OI}; \overrightarrow{AB}) = (\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC})$$

نستنتج ان:  $(\overrightarrow{AB}; \overrightarrow{AC}) = \frac{\pi}{3} (2\pi)$  أي ان المثلث  $ABC$  متقايس الاضلاع

□ التمرين الثالث:

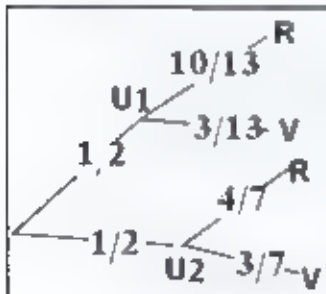
1. الشجرة المثقفة:

2. هناك مساران يمكن الحصول من خلالهما على  $R$

هما : المسار  $(U_1 \rightarrow R)$  والمسار  $(U_2 \rightarrow R)$

أي أنه للوصول إلى  $R$  نتبع المسار  $(U_1 \rightarrow R)$

أو المسار  $(U_2 \rightarrow R)$



بتطبيق قانون الاحتمالات الكلية وقانون احتمال تقاطع حدثين نجد:

$$P(R) = P(U_1 \cap R) + P(U_2 \cap R)$$

$$P(R) = P_{U_1}(R) \times P(U_1) + P_{U_2}(R) \times P(U_2)$$

$$P(R) = \frac{10}{13} \times \frac{1}{2} + \frac{3}{7} \times \frac{1}{2} = \frac{109}{182} = 0.6$$

3. احتمال سحب كرة من الصندوق الأول علما أنها حمراء:

بتطبيق قانون الاحتمالات الشرطية نجد:

$$P_R(U_1) = \frac{P(U_1 \cap R)}{P(R)} = \frac{P_{U_1}(R) \times P(U_1)}{P(R)} = \frac{\frac{1}{2} \times \frac{10}{13}}{\frac{109}{182}} = \frac{70}{109} \approx 0.64$$

□ التمرين الرابع:

$$f(x) = 2\ln x - (\ln(x))^2 - 1$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x = +\infty \\ \lim_{x \rightarrow +\infty} (2 - \ln x) = -\infty \end{cases} \text{ لأن } \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow +\infty} \ln x (2 - \ln x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} (\ln x) = -\infty \text{ لأن } \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = -\infty$$

$$f'(x) = \frac{2(1-\ln x)}{x} \text{ أي } f'(x) = 2 \times \frac{1}{x} - 2 \times \frac{1}{x} \times \ln x - 2$$

إشارة  $f'(x)$ : بما أن  $x > 0$  فإن إشارة  $f'(x)$  من إشارة  $1 - \ln x$

$$f'(x) = 0 \text{ معناه: } 1 - \ln x = 0 \text{ أي } \ln x = 1 \text{ أي } x = e$$

$x$	0	$e$	$+\infty$
$f'(x)$		+	0 -

إذن: الدالة  $f$  متزايدة تماما على المجال  $[0; e]$  و متناقصة تماما على المجال  $[e; +\infty[$

جدول تغيرات $f$ :	$+\infty$	$e$	$0$
$f'(x)$	$-$	$0$	$+$
$f(x)$	$-\infty$	$1$	$-\infty$

3- نقاط تقاطع  $(C)$  مع محور الفواصل:

$f(x) = 0$  معناه  $2\ln x - (\ln x)^2 = 0$  أي  $\ln x(2 - \ln x) = 0$  وبالتالي:  
 $\ln x = 0$  أو  $2 - \ln x = 0$

•  $\ln x = 0$  معناه  $x = 1$

•  $2 - \ln x = 0$  معناه  $\ln x = 2$  أي  $x = e^2$

إن  $(C)$  يقطع محور الفواصل في النقطتين  $A(1; 0)$  و  $B(e^2; 1)$ .

4- معادلة المماس  $T: y = f'(e^2)(x - e^2) + f(e^2)$

بما أن  $f'(e^2) = -\frac{2}{e^2}$  و  $f(e^2) = 0$  فإن:  $T: y = -\frac{2}{e^2}x + 2$

$$f(5) = 2\ln 5 - (\ln 5)^2 \approx 2 \times 1.609 - 1.609^2$$

$$f(5) \approx 3.218 - 2.588 \approx 0.630$$

$$f(10) = 2\ln 10 - (\ln 10)^2 \approx 2 \times 2.302 - 2.302^2$$

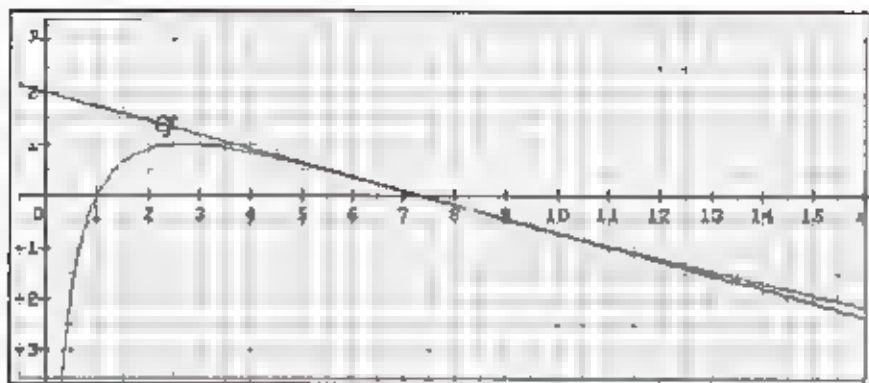
$$f(10) \approx 4.604 - 5.301 \approx -0.697$$

النقطتان من  $T$  اللتان فاصلتاها 5 و 10.

$$y_2 = -\frac{2}{e^2} \times 10 + 2 \approx -0.706 \text{ و } y_1 = -\frac{2}{e^2} \times 5 + 2 \approx 0.646$$

النقطتان المطلوبتان هما  $N_2(10; y_2)$  و  $N_1(5; y_1)$ .

5- رسم المماس  $T$  والمنحني  $(C)$ .



١-6)  $(\ln x)^2 - 2\ln x + m = 0$  معناه  $2\ln x - (\ln x)^2 - m = 0$

ومنه:  $2\ln x - (\ln x)^2 = m$  وبالتالي:  $f(x) = m$  إن حلول هذه المعادلة هي فواصل نقاط التقاطع بين المنحني  $(C_f)$  والمستقيم الذي معادلته:  $y = m$  من التمثيل البياني نلاحظ أن:

• إذا كان  $m < 1$  المعادلة لها حلين متميزين.

• إذا كان  $m = 1$  المعادلة لها حل مضاعف.

• إذا كان  $m > 1$  المعادلة ليس لها حلول.

(يمكن الاعتماد على الطريقة الجبرية: بوضع  $\ln x = X$ )

ب) في حالة  $m < 1$  نجد:  $\ln x = 1 - \sqrt{1-m}$  أو  $\ln x = 1 + \sqrt{1-m}$

وبالتالي:  $x = e^{1-\sqrt{1-m}}$  أو  $x = e^{1+\sqrt{1-m}}$

ومنه:  $e^{1+\sqrt{1-m}} \times e^{1-\sqrt{1-m}} = e^2$

وبالتالي جداء الحلين مستقل عن العدد  $m$

# **مادّة العلوم الفيزيائية**

تحت إشراف :

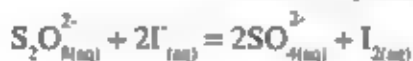
الأستاذ أوراغ مولود

مفتش التربية الوطنية

## الموضوع الأول في مادة العلوم الفيزيائية

### ◀ التمرين الأول:

يتمرجح التحول الكيميائي الذي يحدث بين شوارد البيروكسوديكبريتات ( $S_2O_8^{2-}$ ) و شوارد ايود ( $I^-$ ) في الوسط المائي بتفاعل تام معادلته :



1) لدراسة تطور هذا التفاعل في درجة حرارة ثابتة  $\theta = 35^\circ C$  بدلالة الزمن، نمرج في المحطة  $t = 0$  حجما  $V_1 = 100 \text{ mL}$  من محلول مائي لبيروكسوديكبريتات ابوتاسيوم تركيزه المولي  $C_1 = 4,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  مع حجم  $V_2 = 100 \text{ mL}$  من محلول مائي لايود ابوتاسيوم ( $K^+ + I^-$ ) تركيزه المولي  $C_2 = 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  فحصل على مزيج حجمه  $V_T = 200 \text{ mL}$ .

أ - أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل الحاصل .

ب - أكتب عبارة التركيز المولي  $[S_2O_8^{2-}]$  لشوارد البيروكسوديكبريتات في الميزج خلال التفاعل بدلالة:  $V_2, V_1, C_1$  و  $[I_2]$  التركيز المولي لثنائي اليود ( $I_2$ ) في الميزج .

ج - احسب قيمة  $[S_2O_8^{2-}]_0$  التركيز المولي لشوارد البيروكسوديكبريتات في المحطة  $t = 0$  لحظة انطلاق التفاعل بين شوارد ( $S_2O_8^{2-}$ ) وشوارد ( $I^-$ ).

II) لمتابعة التركيب المولي لثنائي اليود المتشكل بدلالة الزمن نأخذ في أرمسة مختلفة أزمنة  $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$  عينات من الميزج حجم كل عينة  $V_0 = 10 \text{ mL}$  وبردها مباشرة بماء البارد و الجيد وبعدها نعاير ثنائي اليود المتشكل خلال المدة  $t$  بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات لصدوديوم ( $2Na^+ + S_2O_3^{2-}$ ) تركيزه المولي  $C = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$  وهي كل مرة نسجل  $V$  حجم محلول ثيوكبريتات الصدوديوم اللازم لاحتواء ثنائي اليود فحصل على جدول القياسات التالي :

t(min)	0	5	10	15	20	30	45	60
V (mL)	0	4,0	6,7	8,7	10,4	13,1	15,3	16,7
[I <sub>2</sub> ] (mmol/L)								

أ - لماذا تبرد العيقات مباشرة بعد فصلها عن المزيج ؟

ب - في تفاعل المعايرة تتدخل الشائيتان :  $S_2O_8^{2-} / S_2O_8^{2-}$  و  $I_2(aq) / I^-$

اكتب المعادلة الإجمالية لتفاعل الأكسدة - إرجاع الحاصل بين الشائيتين .

ج - بين مستعينا بجدول التقدم لتفاعل المعايرة أن التركيز المولي لثنائي اليود في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة :

$$[I_2] = \frac{1}{2} \times \frac{C \times V}{V_0}$$

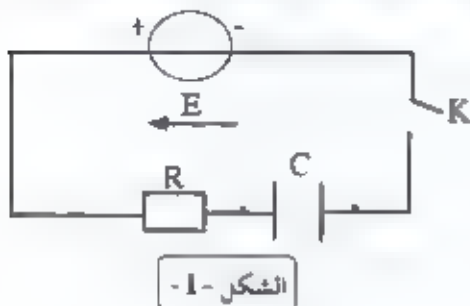
د - أكمل جدول القياسات .

هـ - أرسم على ورقة ملليمترية البيان  $[I_2] = f(t)$  .

و - أحسب بيانيا السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة  $t = 20 \text{ min}$  .

### التحريين الثاني:

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل 1 من العناصر التالية موصولة على التسلسل .



• مولد كهربائي توتره ثابت  $E = 6V$  .

• مكثفة سعتها  $C = 1,2 \mu F$  .

• ماقل أومي مقاومته  $R = 5k\Omega$  .

قاطع K .

نغلق القاطعة :

1. بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تربط بين  $u_C(t)$ ،  $\frac{du_C(t)}{dt}$ ،  $E$ ،  $R$ ،  $C$  .

2. تحقق إن كانت المعادلة التفاضلية المحصل عليها تقبل العبارة  $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$  كحل لها .



3. حدد وحدة المقدار RC ، ما مدلوله العملي بالنسبة للدائرة الكهربائية ؟ اذكر اسمه .

4. أحسب قيمة التوتر الكهربائي  $u_C(t)$  في اللحظات المدونة في الجدول التالي :

$t(\text{ms})$	0	6	12	18	24
$u_C(t) (\text{V})$					

5. أرسم المنحنى البياني  $u_C(t) = f(t)$  .

6. أوجد العبارة الحرفية للشدة اللحظية للتيار الكهربائي  $i(t)$  بدلالة E , C , R ثم

أحسب قيمتها في اللحظتين :  $t=0$  و  $t \rightarrow \infty$  .

7. اكتب عبارة الطاقة الكهربائية المحررة في المكثفة . أحسب قيمتها عندما  $t \rightarrow \infty$  .

### ◀ التمرين الثالث :

البولونيوم عنصر مشع، نادر الوجود في الطبيعة، رمزه الكيميائي Po ورقمه الذري 84.

اكتشف أول مرة سنة 1898 م في أحد الخامات لعنصر البولونيوم عدة نظائر لا يوجد منها في الطبيعة سوى البولونيوم 210. يعتبر البولونيوم مصدر للجسيمات  $\alpha$  لأن أغلب نواتجه تصدر أثناء تفككها هذه الجسيمات

1. ما المقصود بالعبارة :

1 - عنصر مشع. ب - للعنصر نظائر .

2. يتمكنك البولونيوم 210 معطيا جسيمات  $\alpha$  و نواة إس هي  ${}_{82}^{210}\text{Pb}$  .

اكتب معادلة التفاعل المسموح للتحويل النووي الحاصل محددا قيمة كل من A ، Z ،

3. إذ، علمت أن زمن نصف حياة البولونيوم 210 هو  $T_{1/2} = 138$  يوما وأن نشاط عينة منه في

اللحظة  $t=0$  هو  $A_0 = 10^8 \text{ Bq}$  ، أحسب :

1 ثابت النشاط الإشعاعي (ثابت التفكك) .

- بـ  $N_0$  عدد أنوية السولونيوم 210 الموجودة في العينة في اللحظة  $t=0$  .  
 جـ المدة الزمنية التي يصبح فيها عدد أنوية العينة مساويا ربع ما كان عليه في اللحظة  $t=0$  .

### ◀ التمرين الرابع:

- يدور قمر اصطناعي كتلته ( $m_1$ ) حول الأرض في مسار دائري على ارتفاع ( $h$ ) من سطحها.  
 نعتبر الأرض كرة نصف قصرها ( $R$ )، وسمدح القمر الاصطناعي بنقطة مادية .  
 ندرس حركة القمر الاصطناعي في المعلم المركزي الأرضي الذي نعتبره غاليليا .
1. ما المقصود بالمعلم المركزي الأرضي ؟
  2. اكتب عبارة انقايون الثالث لكيملر بالنسبة لهذا القمر .
  3. أوجد انعبارة الحرفية بين مربع سرعة القمر ( $v^2$ ) و  $G$  ثابت الجذب العام،  $M_T$  كتلة الأرض،  $h$  و  $R$  .
  4. عَرّف القمر الجيو مستقر واحسب ارتفاعه  $h$  وسرعته  $v$  .
  5. احسب قوة جذب الأرض لهذا القمر . اشرح لماذا لا يسقط على الأرض رعم ددك،

المعطيات:

دور حركة الأرض حول محورها:  $T \approx 24h$

$$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ Kg}^{-2}, R = 6400 \text{ Km}, m_1 = 2,0 \times 10^3 \text{ Kg}, M_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ Kg}$$

### ◀ التمرين التجريبي:

نمدح التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الايثانويك ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ولايثانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) بالمعادلة:



لدراسة تطور التفاعل بدلالة الزمن، سكب في إناء موضوع داخل اجيد مريحا مؤنعا من  $0,2 \text{ mol}$  من حمض الايثانويك ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) و  $0,2 \text{ mol}$  من الكحول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) ، بعد النرج والنحريك نقسم المريج على 10 أنابيب اختيار مرقمة من 1 الى 10، بحيث  
 امتحان شهادة البكالوريا 2009

يحتوي كل منها على نفس الحجم  $V_0$  من المريج. تُسَدَّ الأباريت وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقاتية .

في اللحظة  $t = 0$  نخرج الأنبوب الأول ونعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) تركيزه المولي ( $C = 1,0 \text{ mol L}^{-1}$ ) فيلرم ببلوغ نقطة التكافؤ إضافة حجم من هيدروكسيد الصوديوم ( $V_{\text{HCl}}$ ) نستنتج ( $V'_{\text{HCl}}$ ) اللارم معايرة الحمض المتبقي الكلي.

بعد مدة نكرر العملية مع أنبوب آخر وهكذا، لنجمع القياسات في الجدول التالي .

t(h)	0	4	8	12	16	20	32	40	48	60
$V'_{\text{HCl}}$ (mL)	200	168	148	132	118	104	74	66	66	66
x(mole) تقدم التفاعل										

1.1 - ما اسم الأستر المتشكل ؟

ب - أكتب معادلة التفاعل بين الحمض ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) والكحول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) .

ج - أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المعدح للتحويل الحاصل بين حمض الايثانويك ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) ومحلول هيدروكسيد الصوديوم ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) .

1.2 - اكتب العلاقة بين كمية الحمض الميقي (n) و ( $V'_{\text{HCl}}$ ) حجم الأساس اللارم للتكافؤ .

ب - بالاستعانة بجدول التقدم السابق أحسب قيمة (x) تقدم التفاعل ثم أكمل الجدول أعلاه .

ج - أرسم المنحنى البياني  $x = f(t)$  .

د - أحسب نسبة التقدم النهائي  $\tau$ ، ماذا تستنتج ؟

هـ - عبر عن كسر التفاعل النهائي  $Q_{\text{HCl}}$  في حالة التوازن بدلالة التقدم النهائي  $x_{\text{f}}$ ، ثم أحسب قيمته .

## التمرين الأول:

١ - جدول التقدم :

$$n_{S_2O_8^{2-}} = C_1 V_1 = 4 \times 10^{-2} \times 0,1 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_I = C_2 V_2 = 8 \times 10^{-2} \times 0,1 = 8 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

معادلة التفاعل	التقدم	$2I_{(aq)} +$	$S_2O_8^{2-}{}_{(aq)} =$	$I_{2(aq)}$	$+ 2SO_4^{2-}{}_{(aq)}$
الحالة الابتدائية	0	$8 \times 10^{-3}$	$4 \times 10^{-3}$	0	0
الحالة الانتقالية	x	$8 \times 10^{-3} - 2x$	$4 \times 10^{-3} - x$	x	2x
الحالة النهائية	$x_f$	$8 \times 10^{-3} - 2x_f$	$4 \times 10^{-3} - x_f$	$x_f$	$2x_f$

ب - عبارة التركيز المولي  $[S_2O_8^{2-}]$ :

$$[S_2O_8^{2-}] = \frac{n_{S_2O_8^{2-}}}{V_1 + V_2} = \frac{C_1 V_1 - x}{V_1 + V_2} = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} - \frac{x}{V_1 + V_2} \quad (1)$$

لدينا من جدول التقدم :  $[I_2] = \frac{x}{V_1 + V_2}$  بالتعويض في العلاقة (1) نجد :

$$[S_2O_8^{2-}] = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} [I_2]$$

ج - حساب قيمة  $[S_2O_8^{2-}]_0$ :

$$[S_2O_8^{2-}]_0 = \frac{C_1 V_1}{V_1 + V_2} = \frac{4 \times 10^{-2} \times 0,1}{0,2} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

١ نبرد العينات قبل المعايرة لتوقيف استمرار التفاعل في تلك اللحظة .

ب - كتابة معادلة تفاعل الأكسدة - إرجاع :



ج - بين العلاقة التالية :  $[I_2] = \frac{1}{2} \times \frac{C \times V}{V_0}$

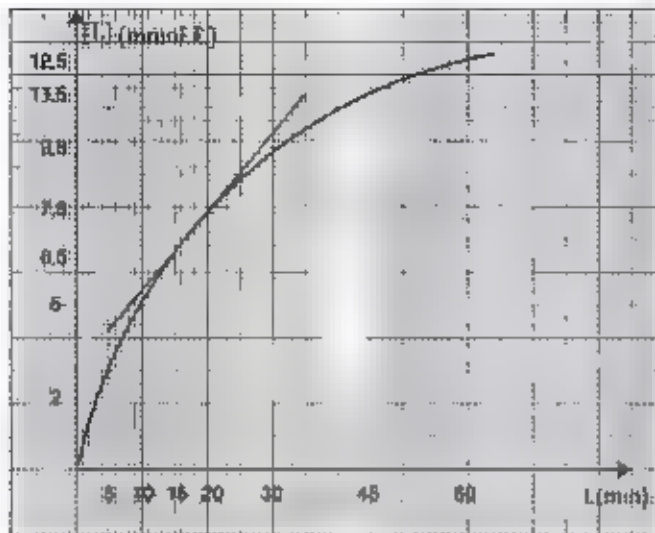
جدول تقدم تفاعل المعايرة:

معادلة التفاعل	التقدم	$I_{2(aq)} +$	$2S_2O_3^{2-}(aq) =$	$2I_{(aq)} +$	$S_4O_6^{2-}(aq)$
الحالة الابتدائية	0	$[I_2] \times V_0$	$C' \times V'$	0	0
الحالة النهائية	$x_E$	$[I_2] \times V_0 - x_E$	$C' \times V' - 2x_E$	$2x_E$	$x_E$

عند التكافؤ:  $C' \times V' - 2x_E = 0$  ومنه  $x_E = \frac{C' \times V'}{2}$   
 بالتعويض في العلاقة:  $[I_2] \times V_0 - x_E = 0$  نجد:  $[I_2] = \frac{1}{2} \times \frac{C' \times V'}{V_0}$   
 د - اكمال الجدول:

t(min)	0	5	10	15	20	30	45	60
V'(mL)	0	4.0	6.7	8.7	10.4	13.1	15.3	16.7
$I_2$ (mmol/L)	0	3.0	5.0	6.5	7.8	9.8	11.5	12.5

هـ - رسم البيان  $[I_2] = f(t)$ :



و - حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند  $t = 20$  min:

$$v = \frac{1}{V_T} \times \frac{dx}{dt} = \frac{d[I_2]}{dt}$$

$$v_{(t=20 \text{ min})} = \frac{\Delta[I_2]}{\Delta t} \approx 2,4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \cdot L^{-1}$$

## التمرين الثاني:

1. المعادلة التفاضلية :

بتطبيق قانون جمع التوترات :

$$u_R(t) + u_C(t) = E$$

$$Ri(t) + u_C(t) = E \Rightarrow R \frac{dq}{dt} + u_C = E$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = \frac{E}{RC}$$

2 إثبات أن  $u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$  هو حل للمعادلة التفاضلية :

$$\text{باشتقاق عبارة } u_C(t) \text{ نجد : } \frac{du_C}{dt} = \frac{E}{RC} e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\text{نعوض في المعادلة التفاضلية } \frac{E}{RC} e^{-\frac{t}{RC}} + \frac{1}{RC} E(1 - e^{-\frac{t}{RC}}) = \frac{E}{RC}$$

$$\frac{E}{RC} = \frac{E}{RC}$$

بالتالي المعادلة التفاضلية تقبل الحل المقترح .

3. وحدة المقدار RC : بالتحليل البعدي

$$[RC] = [R] \times [C] = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[Q]}{[U]} = \frac{[U]}{[I]} \times \frac{[I][T]}{[U]} = [T]$$

[RC] متحاسب مع الزمن ومنه وحدة المقدار RC هي الثانية (s).

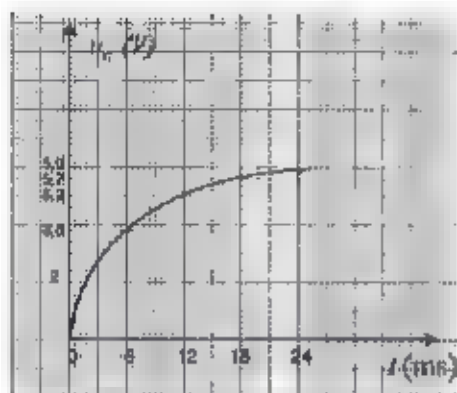
- مدلوله الفيزيائي هو المدة الرسمية اللازمة لشحن مكثفة بنسبة 63% من شحنتها الكلية.

- اسمه : ثابت الزمن.

4. حساب قيمة التوتر  $u_0$  :

t(ms)	0	6	12	18	24
$u_C(t)$ (V)	0	3.80	5.18	5.70	5.89

5. رسم المنحنى البياني  $u_C(t) = f(t)$  :



6. العبارة الحرفية لشدة التيار :

$$i(t) = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_c}{dt} = C \frac{E}{RC} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

في اللحظة  $t = 0$  :  $i(0) = \frac{E}{R} e^{-\frac{1}{RC} \times 0} = \frac{E}{R}$  ، عند  $t \rightarrow \infty$  :  $i(\infty) = \frac{E}{R} e^{-\frac{1}{RC} \times \infty} = 0$

7. الطاقة الكهربائية المحزنة في المكثفة :

$$E_c(t) = \frac{1}{2} C [u_c(t)]^2$$

عند  $t \rightarrow \infty$  :  $u_c(\infty) = E$  ، ومنه  $E_c = \frac{1}{2} C \times E^2$

$$E_c = 0,5 \times 1,2 \times 10^{-6} \times 36 = 21,6 \times 10^{-6} \text{ J}$$

### التمرين الثالث :

1 أ - عنصر مشع : هو عنصر نووي غير مستقر تنفك نواتجها مصدرة اشعاع  $\alpha, \beta, \gamma$  .

ب - لعنصر نظائر : عنصر ذراته لها أنوية تحتوي على نفس العدد الذري  $Z$  وتختلف في العدد الكتلي  $A$  .

2. معادلة التفاعل النووي :  ${}^{210}_{82}\text{Po} \rightarrow {}^{206}_{82}\text{Pb} + {}^4_2\text{He}$

بتطبيق قانون انحفاظ عدد النويات :  $210 = A + 4$  ومنه  $A = 206$

بتطبيق قانون انحفاظ الشحنة :  $84 = Z + 2$  ومنه  $Z = 82$

3 - حساب  $\lambda$  :  $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = \frac{\ln 2}{138 \times 24 \times 3600} = 5,8 \times 10^{-8} \text{ s}^{-1}$

ب - حساب  $N_0$  :  $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{10^8}{5,8 \times 10^{-8}} = 1,72 \times 10^{15} \text{ noy}$

ج - حساب الرمز اللازم لبقاء ربع عدد الانوية الابتدائية :

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{N_0}{4}$$

ومنه :  $e^{-\lambda t} = \frac{1}{4}$   $t = \frac{\ln 4}{\lambda} = \frac{\ln 4}{5,8 \times 10^{-8}} = 2,4 \times 10^7 \text{ s}$

الزمن اللازم هو 276 يوم.

### التمرين الرابع:

1. المعلم المركزي الارضي هو المعلم الذي مبدؤه مركز الأرض محاوره الثلاثة موجهة نحو ثلاثة نجوم ثابتة .

2. القامون الثالث لكلير . يتناسب مربع الدور مع مكعب البعد بين القمر والأرض  $\frac{T^2}{r^3} = K$

وبالتالي : (1) .....  $\frac{T^2}{(h+R)^3} = \frac{4\pi^2}{GM_T}$

3. العبارة الخرفية للسرعة :

(2) ....  $v = \frac{2\pi(R+h)}{T} \Rightarrow v^2 \cdot T^2 = 4\pi^2 (R+h)^2$

ومن العلاقة (1) :  $T^2 = \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{G.M_T}$

وبالتعويض في (2) :  $v^2 \cdot \frac{4\pi^2 (R+h)^3}{G.M_T} = 4\pi^2 (R+h)^2$  ومنه :  $v^2 = \frac{GM_T}{(R+h)}$

4. تعريف القمر جيو مستقر : هو القمر الصناعي الذي يبدو ساكنا لملاحظ على سطح الأرض، حيث يدور في نفس جهة دوران الأرض، دوره يساوي دور حركة الأرض، يقع مداره في مستوي خط الامتواء .

حساب الارتفاع  $h$  : من قامون كلير الثالث لدينا :  $\frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_T}$

ومنه :  $h+R = \sqrt[3]{\frac{T^2 GM_T}{4\pi^2}}$  حيث  $T = 24 \text{ h}$

$h+R = 4,22 \times 10^7 \text{ m}$

ومنه :  $h = 4,22 \times 10^7 - 0,64 \times 10^7 = 35,84 \times 10^6 \text{ m}$



بالتعويض في العلاقة :

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{(R+h)}} = \sqrt{\frac{6,67 \times 10^{-11} \times 5,97 \times 10^{24}}{4,22 \times 10^7}} = 3070 \text{ m.s}^{-1} \approx 3 \text{ km.s}^{-1}$$

5. قوة الجذب :  $F = G \frac{m_1 M_T}{(R+h)^2} = 6,67 \times 10^{-11} \frac{2 \times 10^3 \times 5,97 \times 10^{24}}{2} = 447,2 \text{ N}$

$$F = 447,2 \text{ N}$$

عدم سقوط القمر الصناعي : لأن القمر الصناعي يدور بسرعة كافية تمنعه من السقوط ووجود القوة الطاردة المركزية.

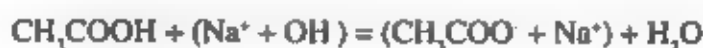
### التحريين التجريبي،

أ - الأمثر المتشكل : هو إيثانوات الإثيل .

ب - جدول التقدم :

معادلة التفاعل	التقدم	$\text{CH}_3\text{COOH} +$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} =$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	$+ \text{H}_2\text{O}$
الحالة الابتدائية	0	0	0,2	0	0
الحالة الانتقالية	x	x	0,2 - x	x	x
الحالة النهائية	$x_f$	0,2 - $x_f$	0,2 - $x_f$	$x_f$	$x_f$

ج - معادلة تفاعل المعايرة :



أ - عند التكافؤ تكون كمية مادة الحمض الباقي ( $n_a$ ) مساوية لكمية مادة الأساس ( $n_{\text{be}}$ ) .

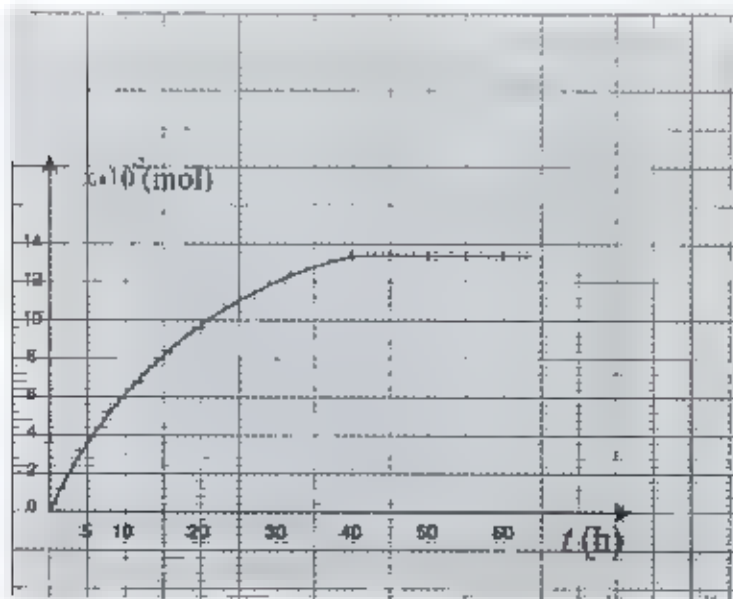
أي :  $n_a = CV'_{(\text{be})} = V'_{(\text{be})}$

ب من جدول التقدم لدينا :  $n_a = 0,2 - x$  ومنه :  $x = 0,2 - V'_{(\text{be})}$  (1)

إكمال الجدول: باستعمال العلاقة (1)

t(h)	0	4	8	12	16	20	32	40	48	60
V <sub>u</sub> (mL)	200	168	148	132	118	104	74	66	66	66
x(mole)	0	0.032	0.052	0.068	0.082	0.096	0.126	0.134	0.134	0.134

ج - الرسم البياني:



د - حساب نسبة التقدم النهائي:

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0,134}{0,2} = 0,67$$

نستنتج أن هذا التفاعل غير تام.

هـ - عبارة كسر التفاعل في حالة التوازن بدلالة  $x_f$ :

$$Q_{\text{eq}} = \frac{[\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2]_f [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]_f} = \frac{x_f^2}{(0,2 - x_f)^2}$$

قيمة  $Q_{\text{eq}}$ :

$$Q_{\text{eq}} = \frac{0,134^2}{(0,2 - 0,134)^2}$$

$$Q_{\text{eq}} = K = 4,1$$

بحد:

## الموضوع الثاني في مادة العلوم الفيزيائية

### التحريين الأول:

المعطيات :

$$m_n = 1,0087 \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931 \text{ MeV}/c^2$$

$$m_p = 1,0073 \text{ u}$$

$$C = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$m_e = 0,00055 \text{ u}$$

1. اليك جدول لمعطيات عن بعض أنوية الدرات :

أوية العناصر	$^2_1\text{H}$	$^3_1\text{H}$	$^4_2\text{He}$	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_7\text{N}$	$^{90}_{38}\text{Sr}$	$^{140}_{54}\text{Xe}$	$^{235}_{92}\text{U}$
كتلة النواة $M(\text{u})$	2,0136	3,0155	4,0015	14,0065	14,0031	93,8945	139,8920	234,9935
$E(\text{MeV})$ ( طاقة ربط النواة )	2,23	8,57	28,41	99,54	101,44	810,50	1164,75	..
$E/A(\text{MeV})$ ( طاقة الربط لكل نيوكليون )	1,11	.....	7,1	.....	7,25	8,62	.....	.....

1. ما المقصود بالعبارات التالية : أ - طاقة ربط النواة ب - وحدة الكتلة (u)

2. اكتب عبارة طاقة ربط النواة لتواة عنصر بدلالة كل من  $(m_x)$  كتلة النواة Z و  $A$  و  $m_p$  و  $m_n$  و سرعة الضوء في الفراغ (C) .

3. احسب صافى ربط النواة لليورانيوم 235 بالوحدة (MeV) .

4. اكمل فراغات الجدول السابق .

5. ما اسم النواة (من بين المذكورة في الجدول السابق) الأكثر استقرارا ؟ علل .

II) اليك التحولات النووية لبعض العناصر من الجدول السابق .

أ - يتحول  $^{14}_6\text{C}$  الى  $^{14}_7\text{N}$  .

ب - ينتج  $^4_2\text{He}$  و نوترون من نظيري الهيدروجين .

ج - قذف  $^{235}_{92}\text{U}$  ب نوترون يعطي  $^{140}_{54}\text{Xe}$  و  $^{94}_{38}\text{Sr}$  و نوترونين .

1. عبر عن كل تحول نووي معادلة نووية كاملة ومورونة .
2. صف التحولات النووية السابقة إلى : انشطارية، إشعاعية أو تعكسية، اندماجية .
3. أحسب الطاقة المتحررة من تفاعل الانشطار ومن تفاعل الاندماج بالوحدة (MeV) .

### ◀ التمرين الثاني:

لدينا مكثفة سعتها  $C = 1,0 \times 10^{-4} \mu F$  مشحونة سابقاً بشحنة كهربائية مقدارها  $q = 0,6 \times 10^{-6} C$  وبناقل أومي مقاومته  $R = 15 k\Omega$  .

نحقق دائرة كهربائية على التسلسل باستعمال المكثفة و الناقل الأومي وقاطعة K .

في اللحظة  $t = 0s$  نغلق القاطعة:

1. ارسم مخطط الدارة الموصوفة سابقاً.

2. مثل على المخطط :

جهة مرور التيار الكهربائي في الدارة .

3. اكتب المعادلة التفاضلية التي تحكم  $u_c$  .

4. بالاعتماد على قانون جمع التوترات أوحد المعادلة التفاضلية بدلالة  $u_c$  .

5. إن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو من الشكل  $u_c = a e^{bt}$  حيث  $a$  و  $b$  ثابتين

يطلب تعيين قيمة كل منهما .

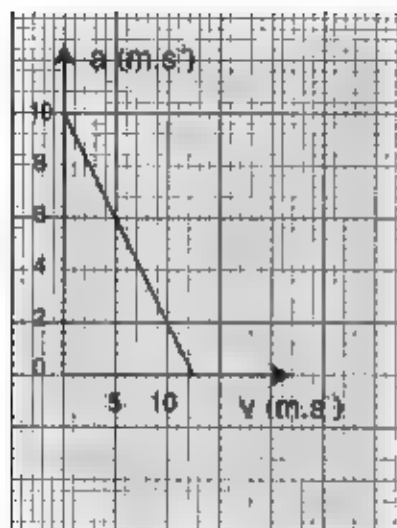
6. أكتب العبارة الزمنية للتوتر  $u_c$  .

7. إن العبارة الزمنية  $u_c = f(t)$  تسمح برسم البيان الشكل -1- :

اشرح على البيان الطريقة المتبعة للناكد من القيم المحسوبة سابقاً (السؤال 5).

### ◀ التمرين الثالث:

يسقط مظلي كتلته مع تجهيزه  $m = 100 \text{ Kg}$  سقوطاً شاقولياً بدءاً من نقطة O بالنسبة لمعلم أرضي دون سرعة ابتدائية .



الشكل 2

يحضع أثناء سقوطه إلى قوة مقاومة الهواء عارتها من الشكل  $f = Kv$  (تُهمل دافعة أرخميدس).

يمثل البيان الشكل 2- تعيرات (a) تسارع مركز عطالة المظلي بدلالة السرعة (v).

1 بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة المظلي من الشكل:

$$\frac{dv}{dt} = A.v + B$$

حيث أن A ، B ثابتان يطلب تعيين عبارتيهما .

2. عي بيانيا قيمتي . - شدة مجال الجاذبية الأرضية (g) ؛ السرعة الحدية للمظلي (v).

3 تسمير الحركة السابقة بقيمة المقدار  $\left(\frac{k}{m}\right)$  . حدد وحدة هذا المقدار، وأحسب قيمته من البيان.

4 أحسب قيمة الثابت k .

5 مثل كيميا تعيرات سرعة المظلي بدلالة الزمن في المحال الزمني  $0 \leq t \leq 7s$  .

### ◀ التمرين الرابع:

محلول مائي لحمض الايثانويك  $CH_3COOH$  تركيره C مقدرا بالوحدة ( mol.L ) .

1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي الممدح للتحويل الكيميائي الحاصل بين حمض الايثانويك والماء .

2 أنشئ، جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي السابق .

3. أوجد عبارة  $[H_3O^+]$  بدلالة C و  $\tau$  (نسبة تقدم التفاعل).

4. بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة  $K_a$  للنشائية  $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$  على الشكل:

$$K_a = \frac{\tau^2 \cdot C}{1 - \tau}$$

5. حدد قيمة  $\tau$  للتحويل من أجل تراكيز مولية مختلفة (C) وبدون النتائج في الجدول أدناه:

$C(\text{mol.L}^{-1}) \times 10^{-2}$	17,8	8,77	1,78	1,08
$\tau(\times 10^{-2})$	1,0	1,4	3,1	4,0
$A = 1/C(\text{L.mol}^{-1})$				
$B = \tau^2/1 - \tau$				

أ - اكمل الجدول السابق.

ب - مثل البياد  $A = f(B)$ .

ج - استنتج ثابت الحموضة  $K_a$  للثنائية  $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$ .

### ◀ التمرين التجريبي:

يهدف تتبع تطور التحويل الكيميائي النام لتأثير حمض كلور الماء  $(\text{H}^+ + \text{Cl}^-)$  على كربونات الكالسيوم.

نضع قطعة كتلتها 2,0 g من كربونات الكالسيوم  $\text{CaCO}_3$  داخل 100 mL من حمض كلور الماء تركيزه المولي  $C = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

### الطريقة الأولى:

نقيس ضغط غاز ثنائي أكسيد الكربون المطلق و المحفور في دورق حجمه لتر واحد (1 L) تحت درجة حرارة ثابتة  $T = 25^\circ\text{C}$  ، فكانت النتائج المدونة في الجدول التالي :

$t(\text{s})$	20	60	100
$P_{(\text{CO}_2)} (\text{Pa})$	2280	5560	7170
$n_{(\text{CO}_2)} (\text{mol})$			
$x(\text{mol})$			

المعادلة الكيميائية المعبرة عن التفاعل الممدح للتحويل الكيميائي السابق :



1. أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل السابق .

2 ما لعلاقة بين  $n_{(\text{CO}_2)}$  كمية مادة الغاز المطلق و  $x$  تقدم التفاعل ؟

3. بتطبيق قانون الغاز المثالي والذي يعطى بالشكل  $(P.V = n.R.T)$  ، أكمل الجدول السابق.

4. مثل بيان الدالة  $x = f(t)$  . يعطى .  $1 \text{ L} = 10^{-3} \text{ m}^3$  ،  $R = 8,31 \text{ SI}$

الطريقة الثانية :

تتبع قيمة تركيز شوارد الهيدروجين  $(H^+)$  في وسط التفاعل بدلالة الزمن أعطت النتائج المدونة في الجدول التالي :

t(s)	20	60	100
$[H^+]$ (mo. L <sup>-1</sup> )	0.080	0.056	0.040
$n_{(H^+)}$ (mol)			
x(mol)			

1 أحسب  $n_{(H^+)}$  كمية مادة شوارد الهيدروجين في كل لحظة .

2. مستعينا بجدول تقدم التفاعل ، أوجد العبارة الحرفية التي تعطي  $n_{(H^+)}$  بدلالة التقدم (x) و كمية المادة الابتدائية  $(n_0)$  لشوارد الهيدروجين المروجة .

3. أحسب قيمة التقدم (x) في كل لحظة .

4. أنشئ البيان  $x = f(t)$  ، ماذا تستنتج ؟

5. حدد المتفاعل المحد .

6. استنتج  $t_{1/2}$  زمن نصف التفاعل .

7. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة  $t = 50 \text{ s}$  .

$M(O) = 16 \text{ g/mol}$  ،  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$  ،  $M(Ca) = 40 \text{ g/mol}$

## التمرين الأول:

1. أ - طاقة ربط النواة : هي الطاقة الواجب توفيرها للنواة في حالة راحة لتفكيكها إلى نويات أو الطاقة اللازمة لتمامك النويات .

ب - وحدة الكتلة الذرية: برمر لها بـ  $\mu$  حيث  $1 \mu = \frac{1}{12} \cdot m_{(^{12}\text{C})} = \frac{1}{N_A} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

2 عبارة طاقة ربط النواة :  $E_f = [Zm_p + (A-Z)m_n - m(^A_Z\text{X})] C^2$

3. حساب طاقة ربط نواة  $^{235}_{92}\text{U}$  :

$$E_f = [(92 \times 1.0073) + (143 \times 1.0087) - 234.9935] \times 931.5$$

$$E_f = 1789.5 \text{ MeV} \approx 1.8 \times 10^3 \text{ MeV}$$

4. إكمال فراغات الجدول:

E/A(MeV)	1.11	2.85	7.1	7.11	7.25	8.62	8.32	7.62
(طاقة الربط لكل نيوكليون)								

5. النواة الأكثر استقرارا هي :  $^{90}_{38}\text{Sr}$  لأنها تملك أكبر طاقة ربط لكل نوية

(II) 1. معادلة كل تحول نووي :

أ - يتحول  $^{14}_6\text{C}$  إلى  $^{14}_7\text{N}$  :  $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\text{e}$

ب - ينتج  $^4_2\text{He}$  وبترون من نظيري الهيدروجين :  $^3_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$

ج. قذف  $^{235}_{92}\text{U}$  ببترون يعطي  $^{140}_{54}\text{Xe}$  و  $^{94}_{38}\text{Sr}$  وبترونين :  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{94}_{38}\text{Sr} + ^{140}_{54}\text{Xe} + 2^1_0\text{n}$

2. تصنيف التحولات النووية :

التحول أ : إشعاعي .

التحول ب : اندماج .

التحول ج : انشطار .

1. حساب الطاقة المنطلقة :

$$E_{lib} = |\Delta m| \times c^2 \quad \text{من تفاعل الانشطار:}$$

$$E_{lib} = |[m(^{140}_{54}\text{Xe}) + m(^{94}_{38}\text{Sr}) + 2m(^1_0\text{n})] - [m(^{235}_{92}\text{U}) + m(^1_0\text{n})]| \times 931.5$$

$$E_{lib} = 17.40 \text{ MeV}$$

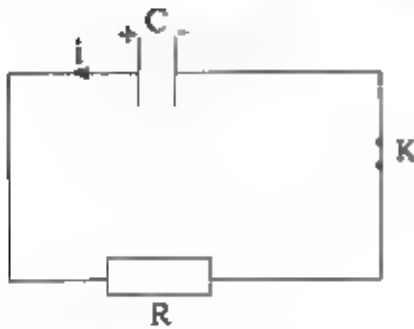
$$E_{lib} = |[m(^4_2\text{He}) + m(^1_0\text{n})] - [m(^2_1\text{H}) + m(^3_1\text{H})]| \times 931.5 \quad \text{من تفاعل الاندماج}$$

$$E_{lib} = 17.60 \text{ MeV}$$



## التمرين الثاني:

1. رسم مخطط الدارة الكهربائية :



2. تمثيل جهة مرور التيار . انظر الشكل.

3. العلاقة بين  $u_C$  و  $u_R$  :

من قانون جمع التوتورات :  $u_C + u_R = 0$  ، منه  $u_C = -u_R$

4. المعادلة التفاضلية :

من قانون جمع التوتورات :

$$u_R(t) + u_C(t) = 0 \Rightarrow R i(t) + u_C(t) = 0 \Rightarrow R \frac{dq}{dt} + u_C(t) = 0$$

$$RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC} u_C = 0$$

5. تعيين قيمة كل من  $a$  و  $b$  :

$$\frac{d(ae^{bt})}{dt} + \frac{1}{RC} ae^{bt} = 0$$

$$abe^{bt} + \frac{1}{RC} ae^{bt} = 0$$

$$ae^{bt} (b + \frac{1}{RC}) = 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{RC}$$

$$b = -666.7 \text{ s}^{-1}$$

عند  $(t=0)$  :  $u_C(0) = E$

$$ae^{bt} = E \Rightarrow a = E = \frac{q_0}{C}$$

$$a = 6V$$

6. كتابة العبارة الرسمية للتوتر  $u_C$  :  $u_C(t) = E e^{-\frac{1}{RC}t}$  ، ومنه :  $u_C(t) = 6e^{-666.7t}$

7. شرح البيان :

من البيان لما :  $(t=0)$  فإن :  $u_C(0) = 6V$

$$u_c(\tau) = 0.37, E = 2.22 \text{ V} \quad , \quad b = -\frac{1}{\tau}$$

$$\tau = 1.5 \times 10^{-3} \text{ s} \quad \text{بالإسقاط على محور الأرملة}$$

$$b = -\frac{1}{\tau} = -\frac{1}{1.5 \times 10^{-3}} = -666.7 \text{ s}^{-1} \quad \text{ومنه:}$$

### التحريك الثالث:

1 المعادلة التفاضلية للحركة : بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة (مظلي ومضلته).

$$\sum \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}_0$$

$$\vec{P} + \vec{f} = m \vec{a}_G$$

$$m g - k v = m \frac{dv}{dt} \quad \cdot (zz') \quad \text{بالإسقاط على المحور (zz')}$$

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{k}{m} v + g \quad \text{ومنه:}$$

$$\frac{dv}{dt} = Av + B \quad \text{وهي من الشكل:}$$

$$B = g \quad \text{و} \quad A = -\frac{k}{m} \quad \text{بالمطابقة نجد:}$$

2. تعيين قيمة كل من  $g$  و  $v_l$ : السيك عبارة عن مستقيم لا يمر من المبدأ معادلته من الشكل:

$$\alpha_0 = \alpha v + \beta$$

$$\alpha = \frac{2 - 10}{10 - 0} = -0.8 \quad \text{حيث معامل التوجيه:}$$

$$\beta = 10 \quad \text{نقطة تقاطع المستقيم مع محور الترتيب:}$$

$$\beta = g = 10 \text{ ms}^{-2} \quad \text{بالمصابقة:}$$

$$A v_l + B = 0 \Rightarrow v_l = -\frac{B}{A} \quad \text{ومنه} \quad \frac{dv}{dt} = 0 \quad \text{عند بلوغ السرعة الحدية:}$$

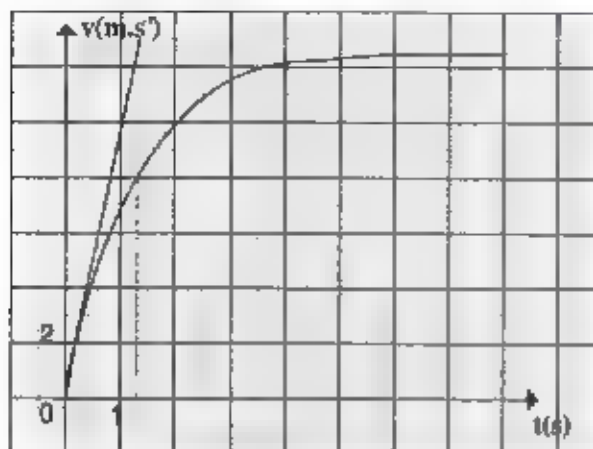
$$v_l = 12.5 \text{ ms}^{-1}$$

$$3. \text{ تحديد وحدة المقدار } \frac{k}{m} \text{ بالتحليل البعدي: } \frac{k}{m} = \frac{g}{v_l}$$

$$\text{ومنه} \quad \left[ \frac{k}{m} \right] = \frac{[k]}{[m]} = \frac{[L]}{[L]} \frac{[T]^{-2}}{[T]} = [T]^{-1} \quad \text{ومنه وحدة } \frac{k}{m} \text{ هي } \text{s}^{-1}.$$

4. حساب  $k$ :

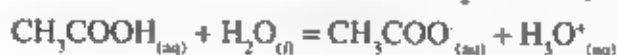
$$\frac{k}{m} = 0.8 \Rightarrow k = 80 \text{ N sm}^{-1}$$



5. تمثيل كافي:  $v = f(t)$

### التمرين الرابع:

1. معادلة التفاعل الكيميائي:



2. جدول التقدم:

معادلة التفاعل	التقدم	$\text{CH}_3\text{COOH}_{(aq)}$	$+\text{H}_2\text{O}_{(l)} =$	$\text{CH}_3\text{COO}^-_{(aq)}$	$+\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$
الحالة الابتدائية	0	CV	بوفرة	0	0
الحالة الانتقالية	x	CV - x	بوفرة	x	x
الحالة النهائية	$x_f$	CV - $x_f$	بوفرة	$x_f$	$x_f$

3. إيجاد عبارة  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \tau C \quad \text{ومنه} \quad \tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]V}{CV} = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C}$$

4. عبارة ثابت الحموضة  $K_a$ :

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_f [\text{H}_3\text{O}^+]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f}$$

لدينا:

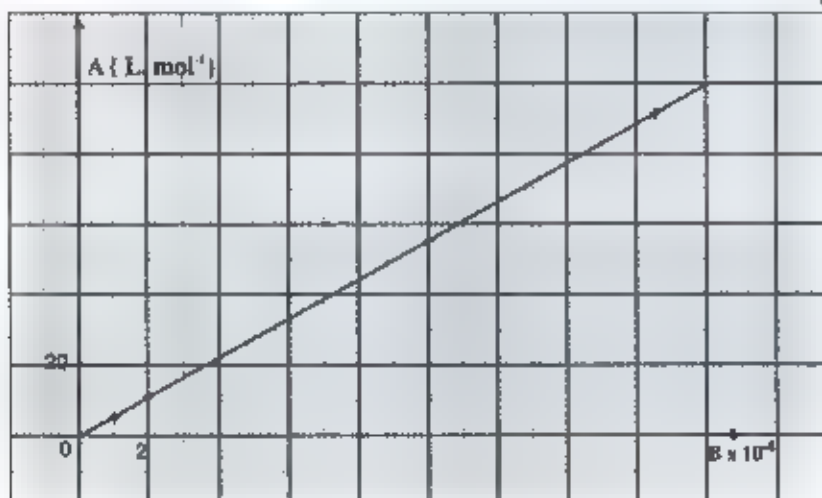
$$[\text{CH}_3\text{COOH}]_f = \frac{CV - x_f}{V} = C - \tau \cdot C$$

$$K_a = \frac{(\tau \cdot C)(\tau \cdot C)}{C - \tau \cdot C} = \frac{\tau^2 \cdot C}{1 - \tau} \quad \text{بالتعويض، ينتج:}$$

1.5 - إكمال الجدول:

$A = 1/C \text{ (L.mol}^{-1}\text{)}$	5,62	11,4	56,18	92,6
$B = \tau^2 / (1 - \tau(10^{-4}))$	1,0	2,0	10	16,7

ب - رسم البيان  $A = f(B)$  :



ج - استنتاج ثابت الحموضة  $K_a$  :

المحى البياني عبارة عن خط مستقيم يمر من المبدأ معادلته :  $A = \alpha \cdot B$  (1)

حيث  $\alpha$  معامل التوجيه :  $\alpha = 5,43 \times 10^4$

لدينا : 
$$(2) \quad K_a = \frac{\tau^2 C}{1 - \tau} \Leftrightarrow \frac{1}{C} = \frac{1}{K_a} \times \frac{\tau^2}{(1 - \tau)}$$

بالمطابقة (1) و (2) نجد :  $\frac{1}{K_a} = \alpha$  ، ومنه :  $K_a = 1,84 \times 10^{-5}$

**التحريين التجريبي : الطريقة الأولى**

1. جدول تقدم التفاعل :

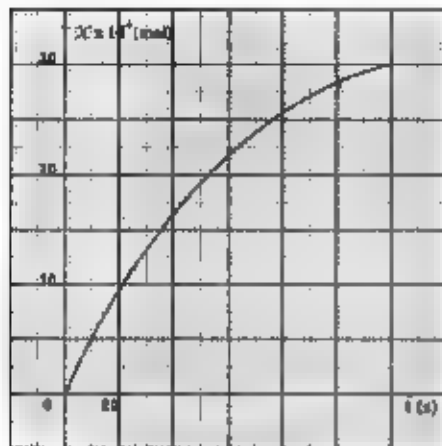
معادلة التفاعل	$\text{CaCO}_{3(s)} +$	$2\text{H}^+_{(aq)}$	$= \text{CO}_{2(g)}$	$+ \text{Ca}^{2+}_{(aq)}$	$+ \text{H}_2\text{O}_{(l)}$
الحالة الابتدائية	$2 \times 10^{-2}$	$10^{-2}$	0	0	بوفرة
حالة الانتقالية	$2 \times 10^{-2} - x$	$10^{-2} - 2x$	$x$	$x$	بوفرة
الحالة النهائية	$2 \times 10^{-2} - x_{\text{max}}$	$10^{-2} - 2x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	$x_{\text{max}}$	بوفرة

2. العلاقة بين  $n_{(\text{CO}_2)}$  و  $(x)$  :

من جدول التقدم :  $n_{(\text{CO}_2)} = x$  ،  $n = \frac{PV}{RT}$

3. اكمال الجدول :

$n_{(\text{CO}_2)}(\text{mmol})$	0,92	2,24	2,89
$x(\text{mmol})$	0,92	2,24	2,89



4. رسم البيان  $x = f(t)$  :

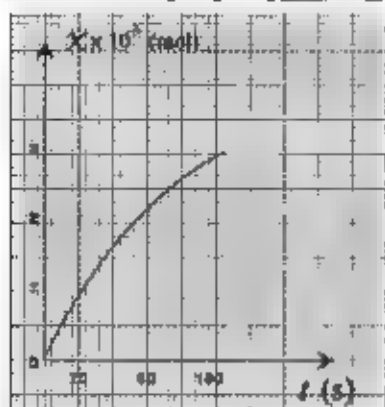
الطريقة الثانية :

1. حساب كمية  $H^+$  المتبقية في كل لحظة :  $n_{(H^+)} = [H^+] \cdot V = 0,1 \text{ V}$

2. من جدول التقدم :  $n_{(H^+)} = n_0 - 2x$

3. حساب قيمة  $x$  في كل لحظة :  $x = \frac{0,01 - n_{(H^+)}}{2}$

$n(H^+) \text{ (mol)}$	8,0	5,6	4,0
$x \text{ (mol)}$	1,0	2,2	3,0



4. رسم البيان  $x = f(t)$  :  
الاستنتاج : نحصل على نفس مقدار التقدم  
في أي لحظة.

5. تحديد المتفاعل المحد : من جدول التقدم :  $2 \times 10^{-2} - x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$10^{-2} - 2x_{\text{max}} = 0 \Rightarrow x_{\text{max}} = 0,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$

ومنه  $(H^+)$  هو المتفاعل المحد.

6. زمن نصف التفاعل :  $x_{1/2} = \frac{x_f}{2} = \frac{5}{2} = 2,5 \text{ mmol}$

بالإسقاط نجد :  $t_{1/2} = 70 \text{ s}$

7. حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند  $t = 50 \text{ s}$  :  $v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{0,1} \times 3 \times 10^{-5}$

$$v = 3 \times 10^{-4} \text{ mol.s}^{-1} \cdot \text{L}^{-1}$$

## الموضوع الثالث في مادة العلوم الفيزيائية

### التمرين الأول:

تتكون دائرة كهربائية من مولد مثالي قوته المحركة  $E = 20V$ ، قاطعة، وشيعة مقاومتها الداخلية  $r$  وداتيها  $L$ ، ناقل أومي مقاومته  $R$  وجهاز مناسب للتسجيل يسمح بالحصول على منحني شدة التيار.

يغلق القاطعة عند  $t = 0s$ . المحنى  $i = f(t)$  يقبل مماس عند اللحظة  $t = 0s$ .

ويمر بنقطة احداثياتها  $(4 A, 1 ms)$ . تستقر شدة التيار عند القيمة  $2A$  كما يستقر توتر الوشيعة عند القيمة  $2V$ .

1. ما هو تأثير الوشيعة على شدة التيار عند غلق القاطعة؟
2. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار.
3. أرسم منحني تغيرات شدة التيار.
4. استنتج قيم كل من  $r$ ،  $R$ ،  $L$ ،  $\tau$ .
5. أكتب عبارة شدة التيار بدلالة الزمن.
6. أوجد عبارة التوتر بين طرفي الوشيعة بدلالة الزمن.
7. أحسب الطاقة المخزنة في الوشيعة.

### التمرين الثاني:

I - تفاعل حمض الأسكوربيك  $C_6H_8O_6$  l'acide ascorbique مع الماء.

نضع حمض الاسكوربيك المقي في الماء فحصل على محلول  $S_1$  تركيزه المولي  $C_1$ . يعطي قياس الـ pH للمحلول القيمة 2.8 عند الدرجة  $25^\circ C$ .

1. أكتب معادلة تفاعل الحمض مع الماء.  $pKa(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-) = 4.1$

2. بين العلاقة التالية :  $\tau = \frac{Ka}{Ka + 10^{pH}}$

3. أحسب نسبة التقدم النهائي للتفاعل. ماذا تستنتج ؟

4. أوجد تركيز المحلول  $C_1$ .

## II - تفاعل التشادر مع الماء .

يكس المحلول  $S_2$  المحضر بإدابة عار الشادر  $NH_4$  في الماء . يُعطي قياس قيمة العاقلية لوعية للمحلول القيمة  $\delta = 10,9 \text{ mS/m}$  مع سة التقدم النهائي 4% .

$$1. \text{أحسب تركيز المحلول } S_2. \quad pK_a(NH_4^+ / NH_3) = 9,2$$

## III - تفاعل الحمض مع الأساس .

نحصر مريحا يتكون من  $2 \times 10^{-4} \text{ mol}$  من الحمض و  $10^{-4} \text{ mol}$  من الشادر .

يسمح التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية :



- 1 اكتب عبارة ثابت التوازن لهذا التفاعل . ثم احسبه .
  2. أوجد قيمة التقدم النهائي لهذا التفاعل .
  3. ما هو تركيب المزيج في نهاية التفاعل ؟
  4. باستعمال محطط الصعة العالبة فسر لماذا تكون قيمة pH المزيج تساوي 4,1 .
- $$\lambda(NH_4^+) = 7,4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1} \quad \lambda(OH^-) = 19,2 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$$

## التمرين الثالث :

نواة البوتاسيوم  $^{40}_{19}K$  مشعة طبيعيا نصف عمرها  $1,5 \times 10^9 \text{ ans}$  تتحول إلى نواة أرغون  $^{40}_{18}Ar$  .

قصد معرفة عمر القمر أحد ما عية من حفر قمرية كتلته 1g . وجد أنها تحتوي على  $76 \times 10^{-6} \text{ g}$  من البوتاسيوم و  $82 \times 10^{-4} \text{ cm}^3$  من عار الأرغون في الشرطين النظاميين .

1. عرّف النواة المشعة . اكتب معادلة هذا التمكنك النووي . ما سمط الإشعاع وما هي خصائصه ؟

$$2. \text{بين العلاقة التالية :} \quad t = \frac{1}{\lambda} \ln \left( 1 + \frac{N(Ar)}{N(K)} \right)$$

3. حدد عمر القمر . قارنه مع عمر الأرض الذي يساوي 4,5 مليار سنة .

4. لماذا لا نقدر عمر الصخور بالكربون 14 ؟

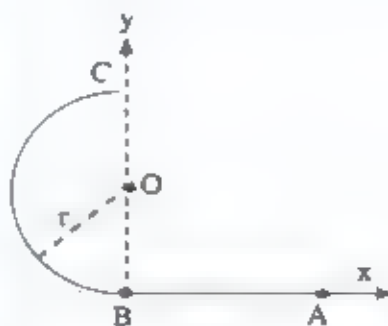
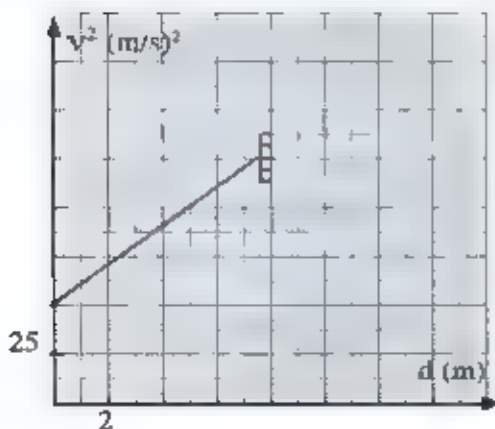
الردون 222 غار مشع لا لون ولا رائحة له نصف عمره 3,9 هو المتسبب الثاني في ظهور سرطان الرقة بعد التبغ .

- يمكن أن ينتج من تعكك الأورانيوم  $^{238}$  وانبعاث جسيمات  $\alpha$  يكون خطيرا إذا كان تركيزه في الهواء  $400 \text{ Bq/m}^3$ .
1. حدد تركيب نواة الرادون  $^{222}$ .
  2. اكتب معادلة هذا التعكك النووي.
  3. عينة من الهواء حجمها  $120 \text{ mL}$  تحتوي على  $73$  نواة من الرادون. هل تركيز الرادون  $^{222}$  في الغرفة خطير؟

$$U (Z = 92) \quad Rn (Z = 86) \quad N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

### التجربة الرابعة

- ينتقل متحرك نقطي كتلته  $m = 5 \text{ Kg}$  وفق مسار مستقيم  $AB$  ويحصل على طول هذا الجرى لقوة محرّكة أفقية  $\vec{F}$  وقوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة ثابتة  $\vec{f}$  لها مسحي شعاع السرعة وتعاكسه في الاتجاه.
- يمثل البيان الموضح في الشكل تعبيرات مربع السرعة  $v^2$  بدلالة المسافة المقطوعة  $d$ .
1. اكتب المعادلة الرياضية للبيان.
  2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن والمعادلة البيانية أوجد العلاقة بين شدة القوة المحركة وشدة قوى الاحتكاك.
  3. يواصل المتحرك حركته وفق مسار دائري نصف قطره  $r = 2 \text{ m}$ .
  4. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة للحملة (جسم + أرض) أوجد قيمة السرعة عند الموضع  $C$ .
  5. أحسب شدة تأثير السطح على الجسم عند الموضع  $C$ .
  6. أوجد معادلة المسار للمتحرك عند معادته المستوي الدائري.
  6. هل يسقط المتحرك عند موضع انطلاقه  $A$  ؟  $g = 9,8 \text{ N/Kg}$





## ◀ التمرين الخامس:

نمرح في اللحظة  $t = 0$  كمية قدرها  $0,03 \text{ mol}$  من محلول برمنجيات البوتاسيوم ( $K^+ + MnO_4^-$ ) مع كمية قدرها  $0,05 \text{ mol}$  من محلول حمض الأكزاليك  $H_2C_2O_4$  في وسط حمضي .  $V = 1 \text{ L}$

نكتب معادلة التفاعل المدمج للتحويل بالشكل :



لمتابعة هذا التفاعل نأخذ خلال أزمنة مختلفة  $t$  حجما  $V_p = 10 \text{ mL}$  للمزيج

ثم نعاير كمية شوارد البرمنجيات المتبقية  $MnO_4^-$  بواسطة محلول لكبريتات الحديد الثنائي ذي التركيز  $C = 0,25 \text{ mol/L}$  .

1. اكمل جدول تقدم التفاعل المبين في الوثيقة (1) . هل المزيج الابتدائي ستوكيومري؟

2. بين أنه في أي لحظة  $t$  :  $[CO_2] = 0,15 - 5 \times [MnO_4^-]$

3. اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

1 عَرَفَ التكافؤ ثم استنتج عباره حجم محلول كبريتات الحديد الثنائي المضاف عند التكافؤ  $V_E$  بدلالة  $C$  ،  $V_p$  و  $[MnO_4^-]$  .

2. اكمل جدول القياسات المبين في الوثيقة (2) ثم ارسم المسح  $[MnO_4^-] = f(t)$  على الوثيقة (3).

3. احسب السرعة الحجمية لتشكل  $CO_2$  في اللحظة  $t = 90 \text{ s}$  .

2. عرف ثم حدد رمي نصف التفاعل .  $Fe^{3+} / Fe^{2+}$   $MnO_4^- / Mn^{2+}$

## تعداد مع ورقة الإجابة

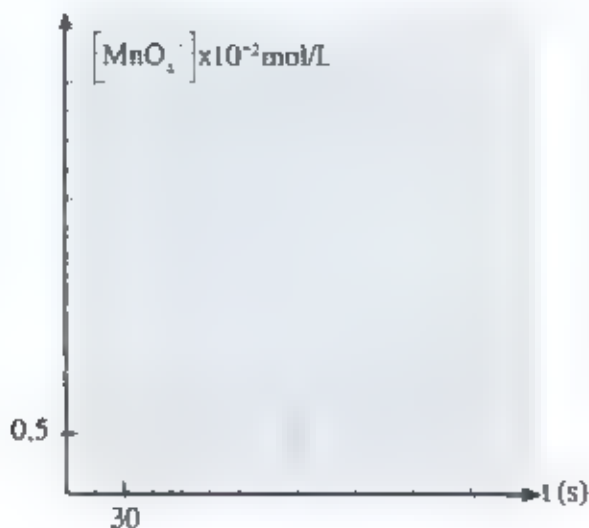
### الوثيقة 1 :

الحالة	انتقدم	$5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$					
الابتدائية							
الاستقرائية							
النهائية							

### الوثيقة 2 :

t (s)	0	30	60	90	120	150	210
$V_E$ (mL)	6	4.8	3.8	3	2.4	2	1.2
$[\text{MnO}_4^-]$ $10^{-2} \text{ mol/L}$							

### الوثيقة 3 :



## التحريين الأول:

1. تمائع الوشيعة ثبوت التيار نحو قيمة ثابتة غير معدومة .

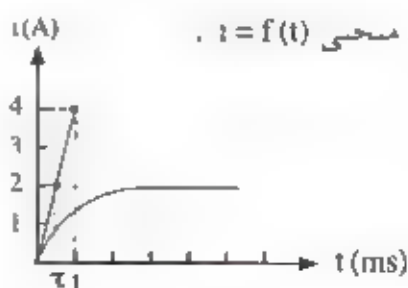
2. المعادلة التفاضلية :

$$U_L + U_R = E$$

$$L \frac{di}{dt} + ri + R_i = E$$

$$\frac{di}{dt} + \frac{r+R}{L} i = \frac{E}{L}$$

3. مسحي  $i = f(t)$  :



4 قيم  $\tau$  ,  $L$  ,  $R$  ,  $i$

من ابيان  $\tau = 0,5 \text{ ms}$

$$i = \frac{E}{R+r} \quad \text{و} \quad \tau = \frac{L}{R+r} \quad \text{لدينا}$$

$$L = \frac{\tau E}{i} = \frac{5 \times 10^{-4} \times 20}{2} = 5 \text{ mH}$$

$$U_L = r i \Rightarrow r = \frac{2}{2} = 1 \Omega$$

$$R + r = \frac{E}{i} \Rightarrow R + r = 10 \Omega$$

$$R = 9 \Omega$$

5. عبارة شدة التيار :

$$i(t) = I(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$i(t) = 2(1 - e^{-\frac{t}{5 \times 10^{-4}}})$$

6. عبارة توتر الوشيعة :

$$U_L + U_R = E$$

$$U_L = E - U_R$$

$$U_L = E - Ri(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$$

$$U_L = 20 - 18(1 - e^{-\frac{t}{5 \times 10^{-4}}})$$

7. الطاقة المخزنة في الوشيعة :

$$E_L = \frac{1}{2} L I^2 = 0,01 \text{ J}$$

## التحريين الثاني:



$$K_a = \frac{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}_6^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_6]} \quad (2)$$

$$K_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]^2}{C \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\tau_i = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{C}$$

$$K_a = \frac{(\tau C)(10^{-\text{PH}})}{C - \tau C}$$

$$\tau = \frac{K_a}{K_a + 10^{-\text{PH}}} \quad \text{ومنه:}$$

$$\tau = 0,047 = 4,7\% \quad (3)$$

التفاعل غير تام والحمض ضعيف.

$$C_a = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+]}{\tau} = 0,03 \text{ mol/L} \quad (4)$$

بالنقاط:  $pH = 4,1$

### التمرين الثالث:

1. نواة مشعة: نواة غير مستقرة تتعكث

تلفائيا مع إصدار إشعاع  $\alpha$ ،  $\beta$ ،  $\gamma$ .



الإشعاع  $\beta^+$  غير نفوذ لأنه لا يتعدى مستوى الذرة.

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad 2.$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \frac{N_0}{N(K)}$$

$N_0$  عدد أنوية البوتاسيوم الابتدائية.

$N(K)$  عدد أنوية البوتاسيوم المتبقية.

$$N_0 = N(K) + N(\text{Ar})$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left( \frac{N(K) + N(\text{Ar})}{N(K)} \right)$$

$$t = \frac{1}{\lambda} \ln \left( 1 + \frac{N(K)}{N(\text{Ar})} \right)$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \quad 3$$

$$\lambda = 4,62 \cdot 10^{-10} \text{ ans}^{-1}$$

$$N(K) = \frac{N_A \cdot m}{M} = 1,14 \cdot 10^{18} \text{ noy}$$

$$N(\text{Ar}) = \frac{N_A \times V}{V_m} = 2,2 \cdot 10^{17} \text{ noy}$$

تقريبا نفس العمر مع الأرض  $t \approx 4 \cdot 10^9 \text{ ans}$

4. لأن زمن نصف عمر  ${}^{14}\text{C}$  قصير أمام عمر

الصخور والصخور ليست كائن حي

يتبادل الكربون مع الوسط الخارجي.

1 (II)

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[\text{OH}]}{C_b}$$

$$[\text{OH}] = \frac{\delta}{\lambda_{\text{OH}^\cdot} + \lambda_{\text{NH}_4^\cdot}} = 0,4 \text{ mol/m}^3$$

$$C_b = \frac{[\text{OH}]}{\tau} = \frac{4 \cdot 10^4}{0,04}$$

$$C_b = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

1 (III)

$$K = \frac{[\text{C}_6\text{H}_7\text{O}^\cdot]_f [\text{NH}_4^\cdot]_f}{[\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6]_f [\text{NH}_3]_f}$$

$$K = \frac{K_{a1}}{K_{a2}} = 1,25 \cdot 10^3$$

$$K = \frac{x_f^2}{(2 \cdot 10^{-4} - x_f)(10^{-4} - x_f)} \quad 2$$

$$x_f = 10^{-4} \text{ mol}$$

3

$$n_f(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}^\cdot) = 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_f(\text{NH}_4^\cdot) = 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_f(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) = 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n_f(\text{NH}_3) = 0$$

$$\begin{array}{c} 4,1 \quad 9,2 \\ | \quad | \\ \hline \rightarrow pH \end{array}$$

$$n_f(\text{C}_6\text{H}_7\text{O}^\cdot) = n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) \text{ لدينا}$$

$$pH = pK_a = 4,1 \text{ ومنه}$$

$$n_f(\text{NH}_4^\cdot) > n_f(\text{NH}_3)$$

الصفة الغالبة حمضية،

$$pH < 9,2$$

$$v_C^2 - v_B^2 = 2g(2r) \quad \text{ومنه:}$$

$$\sqrt{v_B^2 - 4gr} = v_C$$

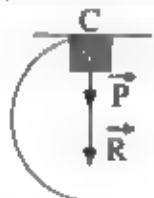
$$v_C = 6,82 \text{ m/s}$$

4. حساب R :

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن

$$\sum \vec{f}_{ext} = m \vec{a}_G$$

$$\vec{P} + \vec{R} = m \vec{a}_G$$



بالإسقاط :

$$P + R = m \frac{v_C^2}{r}$$

$$R = m \frac{v_C^2}{r} - P$$

$$R = 67,5 \text{ N}$$

5. معادلة المسار :

$$\vec{F}_{ext} = m \vec{a}_G \quad \begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g = -9,8 \text{ m/s}^2 \end{cases}$$

$$\vec{P} = m \vec{a}_G$$

$$\begin{cases} v_x(t) = 6,82 \text{ m/s} \\ v_y(t) = -9,8 t \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = 6,82 t \\ y(t) = -4,9 t^2 \end{cases}$$

$$x(t) = 6,82 t$$

$$y(t) = -4,9 t^2$$

$$t = \frac{x}{6,82} \quad \text{معادلة المسار}$$

$$y = 0,1 \cdot x^2 \quad \text{بالتمريض}$$

$$y = 4 \text{ m} \quad \text{لدينا:}$$

$$x = \sqrt{\frac{y}{0,1}} = 6,32 \text{ m}$$

$$6,32 \text{ m} \neq 7,5 \text{ m}$$

لا يسقط الجسم عند موضع انطلاقه.

(II)



$$C = \frac{\lambda N}{V} = \frac{4,2 \text{ N}}{t_{1/2} \cdot V} = 1,25 \text{ Bq/m}^3 \quad \textcircled{3}$$

لا ليس خطيرا.

التمرين الرابع:

1. المعادلة :

$$v^2 = a \cdot d + b$$

$$a = 10$$

$$b = 50$$

$$v^2 = 10d + 50$$

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{f}_{ext} = m \vec{a}$$

بالإسقاط نجد :  $F - f = m a$

$$a = \frac{F - f}{m} = \text{ثابت}$$

من علاقة محدودية الزمن :

$$v^2 - v_0^2 = 2a d$$

$$2a = 10 \Rightarrow a = 5 \text{ m/s}^2 \quad \text{بالمطابقة.}$$

$$F - f = a.m = 25$$

$$F = 25 + f \quad \text{ومنه:}$$

3. الجملة (جسم + أرض) :

$$E_{pp_B} + E_{c_B} = E_{pp_C} + E_{c_C}$$

$$\frac{1}{2} m v_B^2 = mgh_C + \frac{1}{2} m v_C^2$$

3. حساب السرعة الحجمية :

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dn(\text{CO}_2)}{dt}$$

$$v = \frac{d[\text{CO}_2]}{dt} = -5 \frac{d[\text{MnO}_4]}{dt}$$

$$v_{90} = \frac{5 \cdot 10^{-2}}{90} = 5,55 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

4. زمن نصف العمر :

هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

$$x_{t_{1/2}} = \frac{x_{\text{max}}}{2} = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$[\text{MnO}_4]_{t_{1/2}} = 0,03 - 2x_{t_{1/2}}$$

$$[\text{MnO}_4]_{t_{1/2}} = 0,02 \text{ mol/L}$$

بالاسقاط :

$$t_{1/2} = 50 \text{ s}$$

التحريين الخامس :

1. المزيج ليس ستوكيومتريا.

$$\frac{n_0(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{5} \neq \frac{n_0(\text{MnO}_4)}{2}$$

2.

$$[\text{CO}_2] = \frac{10x}{V}$$

$$[\text{MnO}_4] = \frac{0,03 - 2x}{V}$$

$$[\text{MnO}_4] = \frac{0,03}{V} - 2 \frac{x}{V}$$

$$[\text{MnO}_4] = 0,03 - \frac{2[\text{CO}_2]}{10}$$

$$[\text{CO}_2] = 0,15 - 5[\text{MnO}_4]$$

3. معادلة المعايرة :



4. عند التكافؤ تكون كمية المتفاعلات

بنسب ستوكيومترية :

$$\frac{n(\text{Fe})}{5} = n(\text{MnO}_4)$$

$$\frac{CV_E}{5} = [\text{MnO}_4] \cdot V_p$$

$$V_E = \frac{5[\text{MnO}_4] \cdot V_p}{C}$$

5. ملأ الجدول

$$[\text{MnO}_4] = \frac{CV_E}{5V_p} = 5V_E$$

## تعداد مع ورقة الإجابة

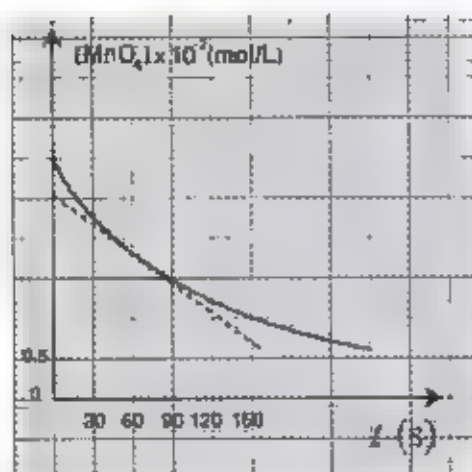
### الوثيقة 1 :

الحالة	التقدم	$5 \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2 \text{MnO}_4^- + 6 \text{H}^+ = 2 \text{Mn}^{2+} + 10 \text{CO}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$					
الابتدائية	0	0.05	0.03	بوفرة	0	0	بوفرة
الانتقالية	$x$	$0.05 - 5x$	$0.03 - 2x$	"	$2x$	$10x$	"
النهائية	$n_{\text{max}}$	$0.05 - 5n_{\text{max}}$	$0.03 - 2n_{\text{max}}$	"	$2n_{\text{max}}$	$10n_{\text{max}}$	"

### الوثيقة 2 :

$t(\text{s})$	0	30	60	90	120	150	210
$V_E(\text{mL})$	6	4.8	3.8	3	2.4	2	1.2
$[\text{MnO}_2]$ $10^{-2} \text{ mol/L}$	3	2.4	1.9	1.5	1.2	1	0.6

### الوثيقة 3 :



## الموضوع الرابع في مادة العلوم الفيزيائية

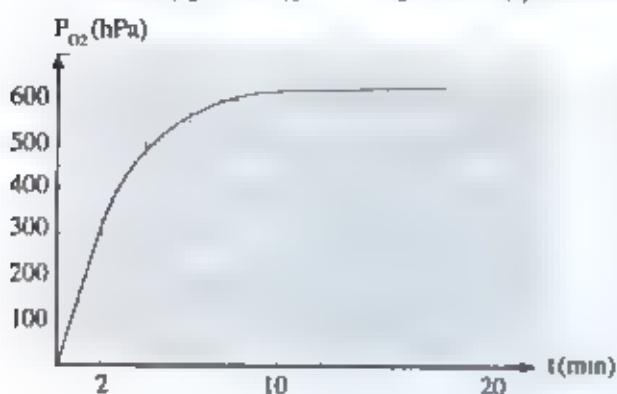
### التمرين الأول:

إن التفكك الذاتي للماء الأوكسجيني هو تحول كيميائي بطيء، يمكن تسريعه باستعمال وسيط مثل شوارد الحديد الثلاثي.

معادلة التفكك الذاتي هي:  $2\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} = 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + \text{O}_{2(g)}$

نتابع هذا التحول بواسطة قياس ضغط الأكسجين الناتج. نضع في دورق حجما  $V_0 = 20 \text{ mL}$  من الماء الأكسجيني تركيزه المولي  $C_0 = 1.5 \text{ mol/L}$  ثم نصل الدورق بجهاز قياس الضغط. يجري التجربة في درجة حرارة ثابتة  $\theta = 20^\circ\text{C}$ ، وذلك بوضع الدورق في حمام مائي درجة حرارته ثابتة  $\theta$ . الضغط الابتدائي في الدورق هو  $P_{\text{atm}} = 1005 \times 10^2 \text{ Pa}$  والحجم الذي يشغله (الهواء + غاز الأكسجين) هو  $V = 575 \text{ mL}$ . في اللحظة  $t = 0$  نمرر الوسيط داخل الماء الأكسجيني، فلاحظ صعود كثيف لعار الأكسجين، نسجل في كل لحظة الضغط  $P_t$  لـ (الهواء + غاز الأكسجين) وبعد مدة نلاحظ أن مقياس الضغط يبقى يشير دائما لنفس القيمة  $P_t = 1640 \times 10^2 \text{ Pa}$ . نمثل بيانيا  $P_{\text{O}_2} = f(t)$ .

1. أكتب المعادلتين النصفيتين للتثاينين:  $\text{H}_2\text{O}_{2(aq)} / \text{H}_2\text{O}_{(l)}$  ،  $\text{O}_{2(g)} / \text{H}_2\text{O}_{2(aq)}$



2. أ / أحسب كمية المادة

الابتدائية للماء الأكسجيني.

ب / باستعمال جدول التقدم،

أحسب التقدم الأعظمي.

3. باستعمال قانون الغازات

مثالية، أحسب كمية المادة

لأكسجين في نهاية التفاعل.

تعطى العلاقة بين الضغط المقاس و ضغط عار الأكسجين في نهاية التفاعل:

$$P_{\text{O}_2} = P_t - P_{\text{atm}}$$

4. بين أن تقدم التفاعل يعطى بالعلاقة:  $x = x_{\text{max}} \frac{P_{\text{O}_2}}{635}$ .

5. أوجد بيانيا زمن نصف التفاعل.



6. أحسب السرعة الحجمية للتفاعل عند  $t=0$  .

7 لو أضفنا للماء الأكسجيني حجما من الماء المقطر هل ستتغير المقادير التالية :

السرعة الحجمية، زمن نصف التفاعل، كمية الأكسجين النهائية، الضغط النهائي في الدورق؟

### ◀ التمرين الثاني:

ربط على التسلسل إلى طرفي مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية  $E$  مكثفة مسعتها  $C$  ، ناقل أومي مقاومته  $R = 1k\Omega$  ، قاطعة  $K$  .

1. في اللحظة  $t=0$  يعلق القاطعة. اختر الجواب الصحيح:  $i = I_0$  ،  $u_C = E$  ،  $u_R = 0$  .

2. يعطى التوتر بين طرفي المكثفة في اللحظة  $t$  بالعلاقة:  $u_C = 12(1 - e^{-400t})(V)$  .

1. احسب: أ/ سعة المكثفة. ب/ أعظم طاقة تحزنها المكثفة. ج/ مقدار شحنة المكثفة في نهاية الشحن؟

3. أكتب العبارة اللحظية لشدة التيار ومثلها في المجال  $[0 ; 5\tau]$  .

4. ليكن  $u$  التوتر بين طرفي الناقل الأومي أثناء الشحن، بواسطة التحليل البعدي بين أن إحدى المعادلتين غير صحيحة:

$$\frac{du_R}{dt} + RC.u_R = 0 \dots\dots(1) , \quad RC. \frac{du_R}{dt} + u_R = 0 \dots\dots(2)$$

أوجد حل المعادلة التفاضلية الصحيحة.

### ◀ التمرين الثالث:

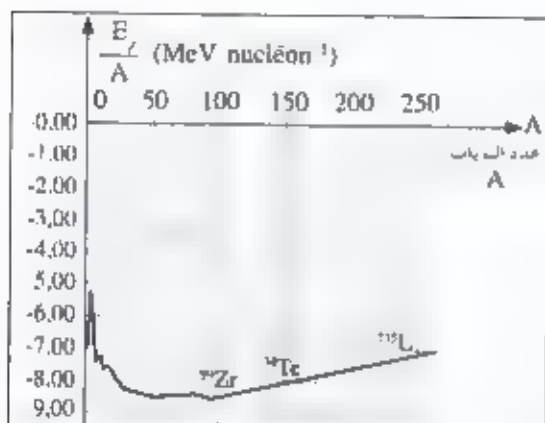
I الرادون  $^{222}$  غاز مشع طبيعيا، يتولد من الصخور التي تحتوي على الأورانيوم والراديوم. يتشكل الرادون من تفكك الراديوم طبقا لمعادلة التفاعل النووي التالية:



1. ما هو عظم الإشعاع الموافق لهذا التفكك؟

2. أحسب النقص الكتلي  $\Delta m$  لخواة الراديوم بوحدة الكتلة الذرية  $u$  .

النقص في الكتلة لنواة الراديوم هو  $3.04 \times 10^{-27} \text{ Kg}$  عرّف طاقة الربط  $E_b$  للنواة ثم أحسبها بالنسبة لنواة الراديوم.



وتتحقق من أنها تساوي  $1.71 \times 10^3 \text{ MeV}$

3 استنتج طاقة الربط لكل نوكلليون لنواة الراديوم.

4. أحسب الطاقة المتحررة من التفاعل في المعادلة النووية (1).

(II) - تنشطر نواة الاورانيوم 235 عند

قذفها بمترون فتعطي أنوية الزركونيوم  $^{90}_{40}\text{Zr}$  والتيلور  $^{134}_{52}\text{Te}$

1. أكتب معادلة الانشطار لنواة الاورانيوم 235.

2. الأوية  $\text{Zr}$  ,  $\text{U}$  ,  $\text{Te}$  موضوعة على المحسى المرفق.

انطلاقاً من المحسى استخرج الطاقة المتحررة من الانشطار.

سرعة الضوء في الفراغ	الالكترون فولط	طاقة كتلة وحدة الكتلة الذرية	وحدة الكتلة الذرية
$3 \times 10^8 \text{ m/s}$	$1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$	$E = 931.5 \text{ MeV}$	$u = 1.00054 \times 10^{-27} \text{ Kg}$

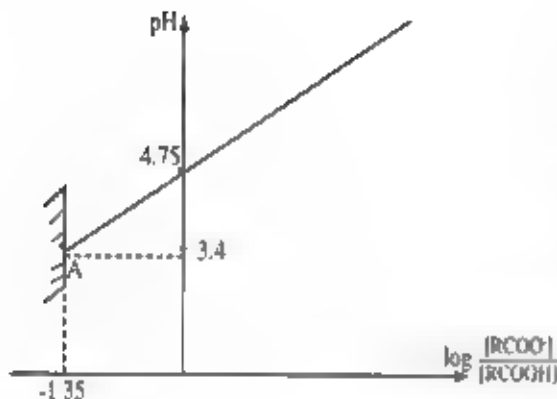
راديون	راديوم	هيليوم	نوترون	بروتون	الاسم
$^{222}_{86}\text{Rn}$	$^{226}_{88}\text{Ra}$	$^4_2\text{He}$	$^1_0\text{n}$	$^1_1\text{p}$	الرمز
221 970	225 977	4 001	1 009	1.007	الكتلة بـ (u)

## التحريين الرابع:

يحل في الماء المقطر 0.6 g من حمض عصوي صيعته من الشكل  $\text{R-COOH}$  فحصل على محلول مائي حجمه 1 L .

1. أكتب معادلة الانحلال في الماء موضعا الشاتية (أساس / حمض).

2. نأخذ 20 mL من المحلول الساخ وبعاييره بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $\text{NaOH}$



تركيزه المولي  $0.01 \text{ mol/L}$  وعند كل إضافة للمحلول الاساسي نأخذ قياسات معينة عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$ ، ونرسم البيان الموضح بالشكل المقابل: حيث  $[R-\text{COOH}]$  هو التركيز المولي لحمض المتبقي.

– أحسب تراكيز الأفراد الكيميائية عند النقطة A .

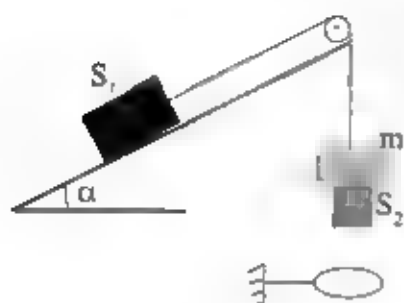
3. عيّد بصيف 10 mL من المحلول الاساسي يكون pH المريح 4,75 .

(انظر الشكل). ماذا تمثل هذه النقطة؟

أ أحسب التركيز المولي للمحلول الحمضي.

ب أوجد الصيغة المجملة للحمض العضوي ( $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ) ثم أذكر اسمه.

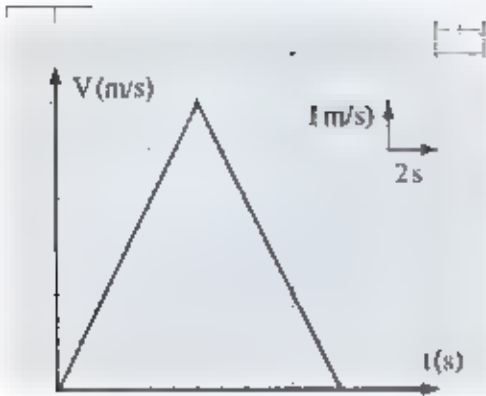
### ◀ التمرين الخامس:



يرتق جسم صلب  $S_1$  كتلته  $M_1 = 1.1 \text{ Kg}$  بدون احتكاك على مستوي مائل يميل عن الأفق بزاوية  $\alpha = 30^\circ$ . يربط هذا الجسم بحيط عديم الامتصاص مهملة الكتلة يمر على محور بكرة مهملة الكتلة وتدور حول محورها الأفقي بدون احتكاك. يربط الطرف الثاني للحيط بجسم صلب  $S_2$  يتدلى شاقوليا كتلته  $M_2$  ويحمل

كتلة إضافية مجسمة  $m$  (الشكل). نترك الجملة دون سرعة ابتدائية، وبعد مرور الجسم  $S_2$  عبر الحلقة تحجر الكتلة الإضافية  $m$  وتواصل الجملة حركتها. يعطى بيان تغير السرعة الخطية للجسم  $S_1$  بدلالة الزمن بالشكل التالي:

بالاعتماد على البيان أوجد :



1. أ / طبيعة حركة الجسم  $S_1$  في كل مرحلة.

ب / المسافة الكلية التي يقطعها الجسم  $S_1$ .

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد :

أ / العبارة الحرفية لتسارع الجسم  $S_1$  في كل مرحلة.

ب / كتلة كل من الجسم  $S_2$  والكتلة الإضافية  $m$ . تعطى :  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

$$n_{O_{2(g)}} = x_{max} = \frac{P_r V}{RT} \dots \dots \dots (2)$$

بقسمة (1) على (2):  $\frac{x}{x_{max}} = \frac{P_{O_2}(t)}{P_{O_2}(f)}$

$$\frac{x}{x_{max}} = \frac{P_{O_2}}{P_r - P_{atm}} = \frac{P_{O_2}}{635}$$

$$\Rightarrow x = x_{max} \frac{P_{O_2}}{635} \dots \dots \dots (3)$$

حيث  $P_{O_2}$  مقدر بـ hPa ( $\times 10^2$  Pa)

5. إيجاد زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ :

$$x = \frac{x_{max}}{2} \Leftrightarrow 1 = t_{1/2}$$

نعوض في (3):

$$x = \frac{x_{max}}{2} = \frac{x_{max}}{635} \cdot P_{O_2}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{P_{O_2}}{635} \Rightarrow P_{O_2} = \frac{635}{2}$$

$$P_{O_2} = 317,5 \text{ hPa}$$

نسقط القيمة على محور الزمنية فنحصل

$$t_{1/2} = 2,4 \text{ mn}$$

6. حساب السرعة الحجمية عند  $t = 0$ :

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \frac{d}{dt} \left( x_{max} \frac{P_{O_2}}{635} \right)$$

$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{x_{max}}{635} \frac{dP_{O_2}}{dt}$$

$$\frac{dP_{O_2}}{dt} \text{ هو ميل المماس عند } t = 0$$

## التمرين الأول:

1. المعادلتان المصفيتان:



2. / حساب كمية المادة الابتدائية:

$$n_{H_2O_2} = C_0 V_0 = 1,5 \times 10^{-3} \times 20 = 3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

ب / جدول التقدم:

كمية المادة (mol)	$x$ mol	$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O + O_2(g)$		
E.I	0	0,03	برفرة	0
E.T	$x$	0,03 - $2x$	برفرة	$x$
E.F	$x_{max}$	0,03 - $2x_{max}$	برفرة	$x_{max}$

$$x_{max} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$P_{O_2} = P_r - P_{atm} \quad 3$$

كمية المادة النهائية لـ  $O_2$ :

$$P_{O_2} \cdot V_{O_2} = n_{O_2} RT \Rightarrow n_{O_2} = \frac{P_{O_2} V_{O_2}}{RT}$$

$$n_{O_2} = \frac{(P_r - P_{atm}) V_{O_2}}{RT}$$

$$n_{O_2} = \frac{(1640 - 1005) \times 10^2 \times 575 \times 10^{-6}}{8,31 \times 293}$$

$$n_{O_{2(g)}} = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_{O_{2(g)}} = x_{max}$$

4 - من جدول التقدم وقانون الغاز المثالي:

$$n_{O_{2(g)}} = x = \frac{P_{O_2} V}{RT} \dots \dots \dots (1)$$

بالمطابقة بين (1) و (2) نحصل على

$$E = 12 \text{ V}, \tau = 0,05 \text{ s}$$

$$\tau = RC \Rightarrow C = \frac{\tau}{R}$$

$$C = \frac{0,05}{10^3} = 50 \mu\text{F}$$

ب - أعظم طاقة تحريرها المكثفة:

$$E_c = \frac{1}{2} CE^2 = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-6} \times (12)^2$$

$$E_c = 3,6 \times 10^{-4} \text{ J}$$

ج - شحنة المكثفة:

$$Q_0 = CE = 5 \times 10^{-6} \times 12$$

$$Q_0 = 6 \times 10^{-5} \text{ C}$$

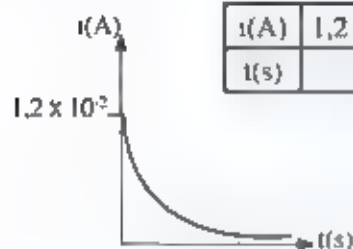
3. العبارة اللحظية لشدة التيار:

$$i(t) = I_0 \cdot e^{-t/\tau} = \frac{E}{R} e^{-t/\tau}$$

$$i(t) = 1,2 \times 10^{-3} \times e^{-t/0,05} \text{ A}$$

البيان:

$i(\text{A})$	$1,2 \times 10^{-3}$	0
$t(\text{s})$	0	$5\tau$



4. التحليل البعدي للمعادلتين:

$$\frac{[u]}{[T]} + [T] \cdot [u] \dots (1)$$

غير ممكن جمع مقدارين مختلفين في الطبيعة.

$$[CF] \cdot \frac{[u]}{[P]} + [u] \dots (2)$$

المعادلة (2) صحيحة.

$$v = \frac{1,5 \times 10^{-2} \times 635}{635 \times 0,02 \times 3,5} = 0,2 \text{ mol/L.min}$$

7. عند إضافة الماء للوسط التفاعلي:

- السرعة الحجمية تنقص لأن حجم الوسط التفاعلي ازداد.

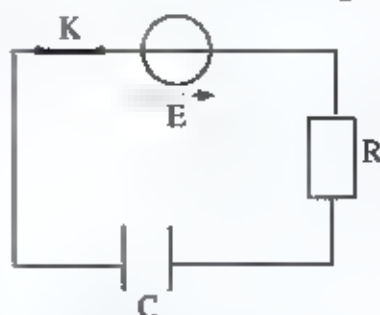
- زمن نصف التفاعل يزداد.

- كمية المادة النهائية لـ  $O_2$  تبقى ثابتة عند التمديد.

- الضغط يزداد لأن الحجم المخصص لـ  $O_2$  ينقص.

**التجريب الثاني:**

1. عند غلق القاطعة  $t = 0$ :



$$U_c = 0 \leftarrow \text{خطأ} \cdot U_c = E$$

$$U_R = E \leftarrow \text{خطأ} : U_R = 0$$

$$i = I_0 \text{ صحيح}$$

$$(1) \dots U_c = 12(1 - e^{-40,05})(V) \quad 2$$

1 - سعة المكثفة:

العلاقة النظرية عند شحن المكثفة:

$$(2) \dots U_c = 12(1 - e^{-40,05})(V)$$

$$E_f = 3,04 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}$$

$$E_f(\text{Rn}) = 2,736 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$1 \text{ MeV} \rightarrow 1,6 \times 10^{-13} \text{ J}$$

$$? \rightarrow 2,736 \times 10^{-10} \text{ J}$$

$$E_f(\text{Rn}) = 1,71 \times 10^3 \text{ MeV}$$

طاقة الربط لكل نيوكليون:

$$\frac{E_f}{A} = \frac{1,71 \times 10^3}{222} = 7,703 \text{ MeV/nucleon}$$

4. الطاقة المتحررة من المعادلة (1):

$$E_{\text{lib}} = [m(\text{Rn}) + m(\text{He}) - m(\text{Ra})] \times 931,5$$

$$E_{\text{lib}} = [221,97 + 4,001 - 225,977] \times 931,5$$

$$E_{\text{lib}} = -6 \times 10^{-3} \times 931,5 = -5,589 \text{ MeV}$$

$E_{\text{lib}} < 0$ : الطاقة معطاة للوسط الخارجي.

(II) 1. معادلة الانشطار:



2. الطاقة المتحررة من الانشطار:

من منحني أوستون تستخرج طاقة الربط لكل نيوكليون للأنوية.

$$E_{\text{lib}} = A \cdot \frac{E_f}{A}(\text{Zr}) + A \cdot \frac{E_f}{A}(\text{Te}) + A \cdot \frac{E_f}{A}(\text{U})$$

$$E_{\text{lib}} = 99 \times 8,7 + 134 \times 8,4 - 235 \times 7,6$$

$$E_{\text{lib}} = 861,3 + 1125,6 - 1786$$

$$E_{\text{lib}} = 200,9 \text{ MeV}$$

التحريين الرابع:

1. معادلة الانحلال في الماء:



$$\text{RC} \times \frac{dU_R}{dt} + U_R = 0$$

تقبل حلا من الشكل:

$$U_R(t) = E e^{-\lambda_{\text{RC}} t}$$

أو

$$U_R = A e^{\omega t}$$

عند  $t = 0$ :

$$U_R = A = E$$

$$\frac{dU_R}{dt} = A \alpha e^{\omega t}$$

بالتعويض في المعادلة:

$$\text{RC} \cdot A \alpha e^{\omega t} + A e^{\omega t} = 0$$

$$A e^{\omega t} (\text{RC} \alpha + 1) = 0$$

$$\text{RC} \alpha = -1 \Rightarrow \alpha = \frac{-1}{\text{RC}}$$

حل المعادلة هو:  $U_R = E e^{-\lambda_{\text{RC}} t}$

التحريين الثالث:

(I) 1. نمط الإشعاع هو  $\alpha$ .

2. حساب انقاص الكتلي



انقاص الكتلي لنواة  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$ :

$$\Delta m = Z m_p + (A - Z) m_n - m_{\text{Ra}}$$

$$\Delta m = 88 \times 1,007 + 138 \times 1,009 - 225,977$$

$$\Delta m = 88,616 + 139,242 - 225,977$$

$$\Delta m = 1,881 \text{ u}$$

تعريف طاقة الربط  $E_f$ : هي الطاقة اللازم

تقديمها للنواة لتتفكك إلى مكوناتها أو

العكس.

$$E_f = \Delta m \cdot C^2$$

$$C_2 = 0,01 \text{ mol/L}$$

ب - الصيغة الجزيئية للحمض العضوي:

$$M(C_nH_{2n}O_2) = 14n + 32 \dots\dots\dots (1)$$

$$C_2 = \frac{m}{MV} = \frac{0,6}{M \cdot 1} = 0,01$$

$$M = \frac{0,6}{0,01} = 60 \text{ g/mol} \dots\dots\dots (2)$$

من (1)، (2) نحصل على:

$$n = \frac{60 - 32}{14}$$



حمض الايثانويك

### التحريين الخاص:

1.1 طبيعة حركة الجسم  $S_1$  في كل مرحلة:

المرحلة ①:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{6 - 0}{6 - 0} = 1 \text{ m/s}^2$$

الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام.

المرحلة ②:

$$a_2 = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 6}{12 - 2} = -1 \text{ m/s}^2$$

الحركة مستقيمة متباطئة بانتظام.

ب - المسافة الكلية التي يقطعها  $S_1$ :

بحسب مساحة المثلث من الشكل  $V = f(t)$ .

$$S = \frac{1}{2} h \cdot b = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 12 = 36 \text{ s} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$d = 36 \text{ m}$$

2. حساب تراكيز الأفراد الكيميائية عند النقطة A من البيان:

عند النقطة A:

$$\text{pH} = 3,4 \Rightarrow [H_3O^+] = 10^{-3,4} = [RCOO^-]$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{H_3O^+} = 10^{-14} \times 10^{3,4} = 10^{-10,6}$$

$$[OH^-] = 2,5 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$$

$$\log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = -1,35 \Rightarrow \frac{[RCOOH]}{[RCOO^-]} = 10^{-1,35}$$

$$[RCOOH] = 10^{-1,35} \times [RCOO^-]$$

$$[RCOOH] = 10^{-1,35} \times 10^{-3,4} = 10^{-2,05} \text{ mol/L}$$

$$[RCOOH] = 8,9 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\log \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} - 0 \Leftarrow \text{pH} = 4,75 \quad 3$$

$$[RCOO^-] = [RCOOH] \Leftarrow \frac{[RCOO^-]}{[RCOOH]} = 1 \Leftarrow$$

$$\text{pH} = \text{pKa} \Leftarrow$$

$$\text{pH} = 4,75$$

ونمثل نقطة نصف التكافؤ.

$\Leftarrow$  الحجم عند التكافؤ:

$$V_{\text{te}} = 20 \text{ mL}$$

1 - حساب التركيز المولي للمحلول الحمضي.

عند التكافؤ.

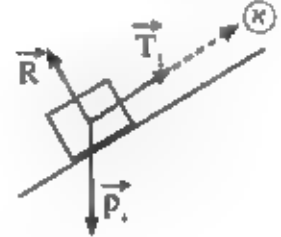
$$C_a V_a = C_b V_{\text{te}}$$

$$C_a = \frac{C_b V_{\text{te}}}{V_a} = \frac{0,01 \times 20}{20} \quad \text{ومنه:}$$



2. العبارة الحرفية لتسارع الجسم  $S_1$ :

• في المرحلة ①:



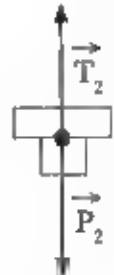
$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}_0$$

$$\vec{P}_1 + \vec{R} + \vec{T}_1 = M_1 \vec{a}_1$$

بالإسقاط على محور الحركة:

$$-P_1 \sin \alpha + T_1 = M_1 \cdot a_1 \quad \dots (1)$$

الجسم  $S_2$ :



$$\Sigma \vec{F}_{\text{ext}} = (M_2 + m) \vec{a}_1$$

$$P_2 - T_2 = (M_2 + m) a_1$$

$$(M_2 + m)g - T_2 = (M_2 + m) a_1 \quad \dots (2)$$

من (1)، (2) بالجمع و  $T_1 = T_2$ :

$$(M_2 + m)g - M_1 g \sin \alpha = (M_1 + m + M_2) a_1$$

$$a_1 = \frac{(M_2 + m - M_1 \sin \alpha)g}{m + M_1 + M_2} \quad \dots (3)$$

• في المرحلة ②:

الجسم  $S_1$ :

$$-M_1 g \sin \alpha + T_1 = M_1 \cdot a_2 \quad \dots (1)$$

الجسم  $S_2$ :

الكتلة الإضافية تمحجر:

$$M_2 g - T_2 = M_2 \cdot a_2 \quad \dots (2)$$

من (1)، (2) بالجمع و  $T_1 = T_2$ :

$$a_2 = \frac{(M_2 - M_1 \sin \alpha)g}{M_1 + M_2} \quad \dots (4)$$

ب - حساب  $M_2$ ،  $m$ :

بالتعويض في (3)، (4) نحصل على:

$$a_1 = 1 = \frac{(M_2 + m - \frac{1,1}{2})10}{1,1 + m + M_2} \quad \dots (5)$$

$$a_2 = 1 = \frac{(M_2 - \frac{1,1}{2})10}{1,1 + M_2} \quad \dots (6)$$

من المعادلة (6):  $5,5 - 1,1 - M_2 = 10M_2$

$$11(M_2 - 1,1 + 5,5 - 4,4)$$

$$M_2 = \frac{4,4}{11} = 0,4 \text{ Kg}$$

$$M_2 = 0,4 \text{ Kg}$$

بالتعويض في المعادلة (5):

$$1 = \frac{(0,4 + m - \frac{1,1}{2})10}{1,1 + m + 0,4}$$

$$1,5 + m = 4 + 10m - \frac{11}{2}$$

$$9m = 1,5 - 4 + 5,5 = 7 - 4$$

$$\Rightarrow m = \frac{3}{9} = 0,33 \text{ Kg}$$

$$m = 0,33 \text{ Kg}$$

## الموضوع الخامس في مادة العلوم الفيزيائية

### التمرين الأول:

عند اللحظة  $t = 0$  نترك كرة تنس كتلتها  $m = 57g$  لتسقط في الهواء. ندرس حركة مركز العطالة للكرة في المرجع السطحي الأرضي المروود بالمعلم المستقيم  $(O, \vec{k})$  حيث  $\vec{k}$  شاقولي وموجه نحو الأسفل.

تظهر نتائج الدراسة أن السرعة لمركز عطالة الكرة تحقق المعادلة التفاضلية التالية :

$$\frac{dV_G}{dt} = A - B \cdot V_G^2 \quad \text{حيث : } A = 9,8 \text{ m/s}^2 \text{ و } B = 0,02 \text{ m}$$

تحصيص الكرة أثناء سقوطها لقوة الاحتكاك، شدتها تعطى بالعلاقة :  $|\vec{f}| = k \cdot V_G^2$

- 1 ماهي القيمة الابتدائية لشدّة هذه القوة؟ كيف تتغير شدة القوة مع الزمن أثناء السقوط؟
- 2 ماهي القوى الخارجية الأخرى المطبقة على الكرة؟ ما الذي يمكن قوله عن شدّة هذه القوى أثناء السقوط؟

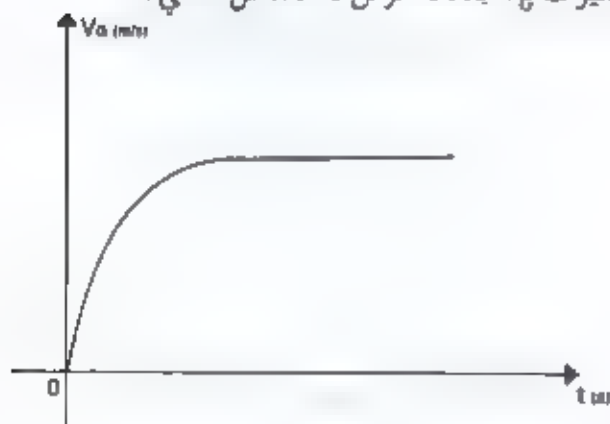
3 . باستعمال المعادلة التفاضلية أوجد قيمة تسارع مركز عطالة الكرة عند اللحظة  $t = 0$

4 . أكتب عند  $t = 0$  قانون نيوتن الثاني واستنتج أنه يمكن إهمال إحدى القوى الخارجية المطبقة على الكرة أثناء دراسة حركتها .

5 . باستعمال المعادلة التفاضلية أوجد قيمة السرعة الحدية للكرة.

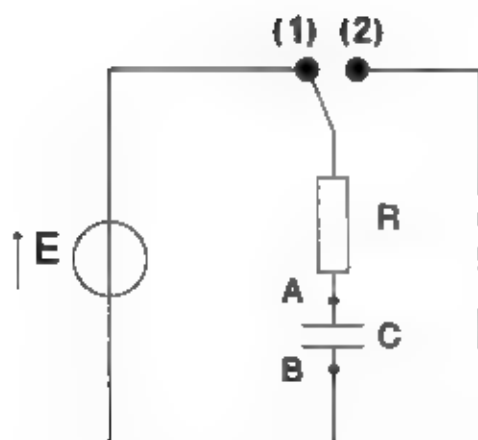
6 . احسب شدّة قوة الاحتكاك عند بلوغ الكرة سرعتها الحدية.

إن المحسى البياني الذي يمثل تغيرات  $V_G$  بدلالة الزمن له الشكل التالي :



7. مثل المماس للمصحى عند  $t = 0$ . ماهي قيمة معامل توجيه هذا المستقيم ؟  
 8. 'رسم المستقيم المقارب للمصحى عندما  $t \rightarrow \infty$  ، ماهي معادته ؟  
 9. كيف نسمي فاصلة نقطة تقاطع المستقيمين الممثلين سابقا ؟  
 أوجد قيمة هذه الفاصلة. نعتبر  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

### التمرين الثاني:



نريد دراسة تغيرات التوتر  $U_{AB}$  بين طرفي مكثفة سعتها  $C$  مربوطة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته  $R = 100\Omega$  (انظر الشكل).  
 عند اللحظة  $t = 0$  نغير مكان البادلة من (2) إلى (1)، ونشرح في القياس فنحصل على النتائج التالية:

$t \text{ (ms)}$	0	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
$U_{AB} \text{ (V)}$	0.0	1.5	2.5	3.2	3.7	4.1	4.4	4.6
$t \text{ (ms)}$	0.80	1.0	1.2	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0
$U_{AB} \text{ (V)}$	4.7	4.8	4.9	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

- ما هو العرص من وضع البادلة في الوضع 2- قبل أحد القياسات ؟
- بين أن  $U_{AB}$  تحقق المعادلة التفاضلية:  $E = U_{AB} + \tau \frac{dU_{AB}}{dt}$ . تعرّف على  $\tau$ .
- ماهي الوحدة الدولية لـ  $\frac{dU_{AB}}{dt}$  ؟ استنتج وحدة  $\tau$  وفسر سبب تسميته ثابت الزمن.
- إن حل المعادلة التفاضلية هو من الشكل:  $U_{AB} = E(1 - e^{-t/\tau})$  احسب  $\frac{U_{AB}(\tau)}{E}$  واستنتج تعريفا لـ  $\tau$ .

5. إن رمس نصف الشحن  $q_0$  يعرف بـ  $U_{AB} (t_{1/2}) \cdot E = 0,5$  . عين العارء الصحيحة من بين العبارات التالية مع التعليل.

$$t_{1/2} = \tau \ln 2, t_{1/2} = \tau / \ln 2, t_{1/2} = \ln 2 / \tau$$

6. أوجد قيمة  $E$  و  $t_{1/2}$  واستنتج قيمة  $C$  .

7. أوجد عبارة شدة التيار  $i$  بدلالة  $U_{AB}, E, R$  . صعبها على الشكل :  $i(t) = i_0 \cdot e^{-t/\tau}$

ما الذي يمثل الثابت  $\tau$  ؟ أحسب قيمته.

8. هل العبارة التالية صحيحة؟ علل اجابتك.

« أثناء شحن المكثفة تساقص شدة التيار المار في ثنائي القطب RC ويتناقص معه التوتر بين طرفيه. »

### ◀ التمرين الثالث :

#### (I) تفكك الراديوم.

يحتوي الهواد على الرادون  $^{222}_{86}\text{Rn}$  بكميات قليلة، ويتتح هذا العار المشع طبيعيا من الصخور التي تحتوي على اليورانيوم والراديوم  $^{226}_{88}\text{Ra}$  . يشكل الرادون من تفكك الراديوم 226.

1. ما نوع النشاط الاشعاعي الموافق لهذا التحول؟ علل.

2. اكتب معادلة هذا التحول ؟

3. احسب النقصان في الكتلة لنواة الراديوم بوحدة الكتلة الذرية الموحدة.

4. اكتب علاقة تكافؤ : طاقة – كتلة.

5. عرّف طاقة الربط لكل نواة.

6. احسب بالجول طاقة الربط لنواة الرادون. واستنتج طاقة الربط لكل نوية بـ MeV.

7- اعتبر عن الطاقة المحررة من تفاعل تفكك الراديوم إلى الرادون بدلالة  $m_{Ra}$  ،  $m_{Rn}$

$m_{He}$  ، ثم احسب قيمتها بوحدة MeV .

ب - احسب الطاقة المحررة من تفاعل تفكك 1kg من الراديوم بالجلول وقاربها بالقيمة المحسوبة في السؤال السابق.

## (II) انشطار الأورانيوم:

يتكون الأورانيوم الطبيعي من النظيرين  $^{235}U$  و  $^{238}U$  ويشتمل في التفاعل النووي دي البروتونات البطيئة (وقود من الأورانيوم المخصب). يشطر  $^{235}U$  بقذفه بالسترون البطيء ويعطي نواة الزيركونيوم  $^{90}_{40}Zr$  ونواة التيلور  $^{134}_{52}Te$  .

1. عرّف مصطلح النظير.

2. عرّف الانشطار النووي المقتعل.

3 اكتب معادلة انشطار الأورانيوم  $^{235}U$  .

4 ماهي الأهمية أو الفائدة من تفاعل الانشطار ؟

(III) إن نواة Zr الناتجة عن انشطار الأورانيوم غير مستقرة تتفكك معطية نواة  $^{99}_{41}Nb$  .

أ- عرّف النشاط الإشعاعي.

ب- اكتب معادلة تفكك نواة Zr مبينا نوع الاشعاع الصادر.

الرمز	Rn	Ra	He	n	p
الكتلة (u)	221.970	225.977	4.001	1.009	1.007

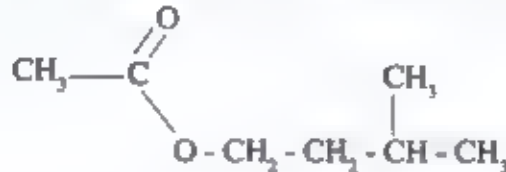
$$1uma = 931,5 \text{ MeV}$$

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

## التمرين الرابع:

من أجل دراسة امهة إيثانوات 3- ميثيل بوتيل نحضر 15 mL من هذا المركب العضوي وحلها في كمية كافية من الماء. نحصل على مزيج ابتدائي حجمه 50 mL .

1. نعطى الصيغة النصف مفصلة لإيثانوات 3- ميثيل بوتيل.



أ - بين المجموعة الوظيفية لهذا الجزيء واذكر العائلة التي ينتمي إليها.

ب - أكتب المعادلة الكيميائية المصدجة للتحويل الكيميائي الحادث.

ج - أكتب الصيغ النصف مفصلة للمركبات الناتجة عن هذا التحويل مبيناً المجموعة الوظيفية المميزة لكل منها مع إعطاء اسم كل ناتج.

2. نقسم المزيج الابتدائي بالتساوي على 10 أنابيب اختبار ونحكم إغلاقها ثم نضعها في حمام مائي. عند اللحظة t نخرج أحد الأنابيب ونضعها في ماء بارد ونعاير الحمض المتشكل بوجود كاشف ملون مناسب، بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ذي التركيز المولي  $C_B = 0,5 \text{ mol/L}$ .

يبرم حدوث التكافؤ حجم  $V_{BE}$  من المحلول الأساسي فنحصل على النتائج المدونة في الجدول التالي:

t (min)	0	10	20	30	40	50	60	90	120
$V_{BE}$ (mL)	0	3.8	6.8	9.0	10.8	12.2	13.6	15.6	16.8
$n_A$ (mol)									

أ - عبر عن كمية مادة الحمض  $n_A$  المتواحدة في الأنبوب بدلالة  $C_B V_{BE}$ .

ثم عبر عن كمية مادة الحمض  $n_A$  المتواحدة في الوسط النعاعي بدلالة  $C_B V_{BE}$ .

ب. اكمل الجدول الموجود أعلاه.

ج. ارسم المنحنى البياني:  $n_x = f(t)$ .

د. احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين  $n$  (امتر) و  $n$  (ماء)

ونسئى جدول تقدم التفاعل للتحويل الكيميائي الحادث.

هـ. تعتبر أن التفاعل قد بلغ حده النهائي عند اللحظة  $t = 120 \text{ min}$ .

احسب نسبة التقدم النهائي  $\tau$ . كيف يمكن تحسين مردود هذا التفاعل ؟

المعطيات :

التركيب	الكتلة المولية	الكتلة الحجمية
اثنانوات -3- ميثيل البوتيل	$M = 130 \text{ g / mol}$	$\rho = 0,87 \text{ g / mL}$
الماء	$M = 18 \text{ g / mol}$	$\rho = 1,0 \text{ g / mL}$

### التمرين الخامس:

نضع في إناء  $V_a = 500 \text{ mL}$  من محلول حمض السرويك وبعايره بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه  $C_b = 0,1 \text{ mol/L}$ . نتابع تغيرات pH المريح بدلالة حجم هيدروكسيد الصوديوم المضاف محصلنا على المنحنى البياني:  $\text{pH} = f(V_b)$ .

1. حدّد البروتوكول التجريبي للمعايرة الـ pH مترية.

2. باستغلال ابيان حدّد احدثيات نقطة التكافؤ.

3. باستغلال ابيان بيّن أن حمض السرويك هو حمض ضعيف.

4. استنتج من المنحنى البياني قيمة  $\text{pK}_a$  الثابتة (أساس / حمض) الموقفة، ثم قيمة ثابت الحموضة  $(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} / \text{C}_6\text{H}_5\text{COO})$

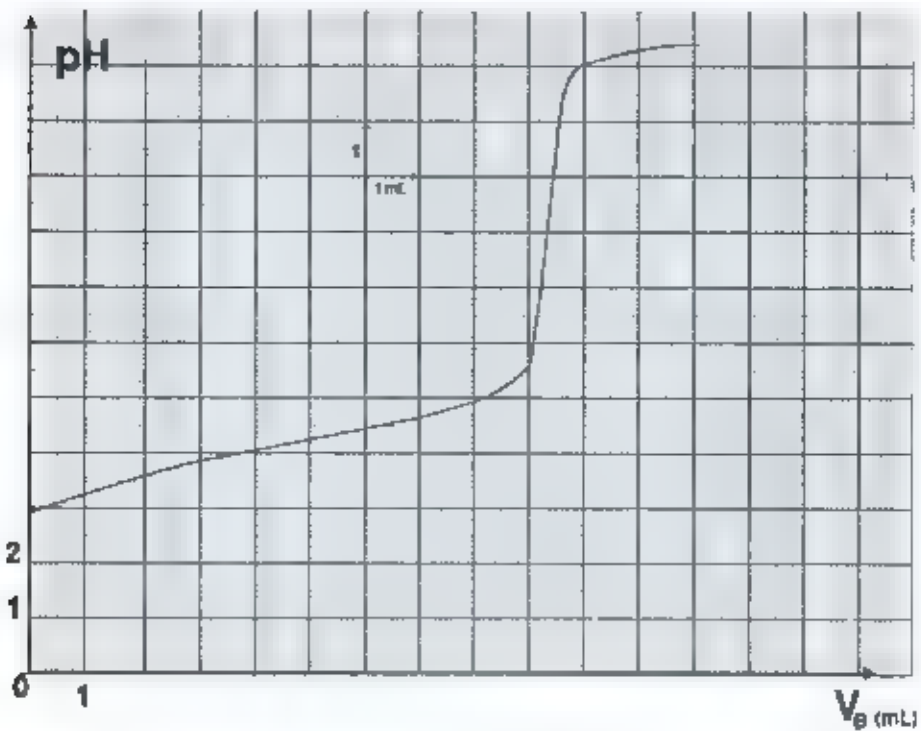
5. اكتب معادلة تفاعل حمض السرويك مع هيدروكسيد الصوديوم. تأكد من أن التفاعل تام وهذا بحساب  $Q_p$ .

6. عزف التكافؤ ثم استنتج التركيب  $C_8$  لحمض البثريك.

7. لتحضير محلول حمض البثريك السابق قما بوضع كتلة  $m$  منه في وعاء واكملنا الحجم إلى 100 mL بالماء المقطر علما أن كل هذه الكمية تنحل في الماء.

احسب قيمة الكتلة  $m$ . نعطى :  $C = 12g/mol$  ،  $H = 1g/mol$  ،  $O = 16g/mol$ .

$Ke = 10^{-14}$  في الدرجة  $25^\circ$  ،  $pKa(H_3O^+ / H_2O) = 0$  ،  $pKa(H_2O / OH^-) = 14$





## التمرين الأول:

1. الكرة تسقط بدون سرعة ابتدائية.

عند  $t=0$  :  $V_G=0$  ولأن  $V_G^2=k||\vec{f}||$

إذن عند :  $||\vec{f}||=0$

أثناء السقوط  $V_G$  تتزايد ، إذن  $||\vec{f}||$  تتزايد أيضا.

2. القوى الخارجية الأخرى :

$\vec{P}$  ثقل الكرة :  $||\vec{P}||=m \cdot ||\vec{g}||$

$\vec{\pi}$  دافعة أرخميدس :  $||\vec{\pi}||=p_{\text{air}} \cdot V \cdot ||\vec{g}||$

شدة هاتين القوتين ثابتة أثناء السقوط.

3. عند  $t=0$  ،  $V_G=0$  ، إذن :  $\frac{dV_G}{dt} - A$

نعلم أيضا أن :  $\frac{dV_G}{dt} - a_G(t=0)$

إذن :  $a_G(t=0) = A = 9,8 \text{ m/s}^2$

4. عند  $t=0$  :  $||\vec{f}||=0$  إذن قانون نيوتن الثاني

يصبح :  $\vec{P} + \vec{\pi} = m \vec{a}_G(t=0)$

بالإسقاط على المحور  $(O; \vec{k})$  :

$$||\vec{P}|| - ||\vec{\pi}|| = m a_G(t=0)$$

وعليه :

$$a_G(t=0) = \frac{m ||\vec{g}|| - ||\vec{\pi}||}{m}$$

$$\Rightarrow a_G(t=0) = ||\vec{g}|| - \frac{||\vec{\pi}||}{m}$$

لكن :  $||\vec{\pi}||=0$  ، إذن :  $a_G(t=0) = ||\vec{g}||$

إذن دافعة أرخميدس مهملة أمام ثقل الكرة.

5. لما :  $V_G = V_{Glim}$  :  $\frac{dV_G}{dt} = 0$  إذن :

$$V_{Glim} = \sqrt{\frac{A}{B}} \quad \text{إذن : } A - B V_{Glim}^2 = 0$$

$$V_{Glim} = \sqrt{\frac{9,8}{2 \cdot 10^{-2}}} \Rightarrow V_{Glim} = 22 \text{ m/s}$$

6. لما :  $V_G = V_{Glim}$  : الحركة مستقيمة منتظمة

إذن :

$$\vec{P} + \vec{f} = \vec{0} \quad \text{وعليه : } ||\vec{P}|| = ||\vec{f}||$$

$$||\vec{f}|| = 0,56 \text{ N}$$

7. معامل توجيه المحاس للمنحى عند  $t=0$  يمثل

$\frac{dV_G}{dt}$  عند  $t=0$  أي  $a_G(t=0)$  ، قيمته :

$$||\vec{g}|| = 9,8 \text{ SI} \quad \text{هي إذن .}$$

8. معادلة الخط المغارب هي :  $V_G = V_{Glim}$

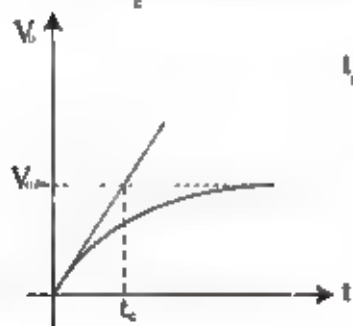
9. تسمى فاصلة نقطة تقاطع المستقيمين ، الزمن

للمعز للحركة :  $t_c$  أو  $t_c$ .

معامل توجيه المحاس عند  $t=0$  هو :

$$\frac{V_{Glim}}{t_c} = ||\vec{g}|| \Rightarrow t_c = \frac{V_{Glim}}{g}$$

$$t_c = 2,2 \text{ s}$$



## التمرين الثاني:

1. بوضع البادئة في الوضع -2- نتأكد أن المكثفة ستكون فارغة تماما.

2. لدينا:  $R_1 + U_{AB} = E$  (قانون التوترات)

$$\text{و } RC \frac{dU_{AB}}{dt} + U_{AB} = E. \text{ إذن } C = \frac{dU_{AB}}{dt} \text{ معادلة تفاضلية من الشكل:}$$

مع  $\tau = RC$  مع  $\tau \frac{dU_{AB}}{dt} + U_{AB} = E$

3. الوحدة الدولية لـ  $\frac{dU_{AB}}{dt}$  هي:  $V.s^{-1}$

إن وحدة  $\tau \frac{dU_{AB}}{dt}$  في الجملة الدولية هي:  $V$

(حسب قانون التوترات) وعليه تكون وحدة

$\tau$  في الجملة الدولية هي:  $s$  (الثانية).

$\tau$  هو إذن زمن يساوي جداء ثابتين هما  $R$  و  $C$

لهذا فهو يدعى: ثابت الزمن.

$$4. \frac{U_{AB}(\tau)}{2} = 1 - e^{-1}$$

$$\text{إذن: } \frac{U_{AB}(\tau)}{E} = 0,63$$

ثابت الزمن هو إذن المدة المستغرقة كي يتم

شحن المكثفة بـ 63% من قيمتها الأعظمية.

5.  $t_{1/2} = \tau \ln 2$  هي العبارة الصحيحة.

$$\text{عند } t = t_{1/2} : U_{AB} = \frac{E}{2}$$

$$\text{وعليه: } \frac{E}{2} = E(1 - e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}})$$

$$\text{إذن } 1 - e^{-\frac{t_{1/2}}{\tau}} = \frac{1}{2} \text{ وعليه: } \frac{t_{1/2}}{\tau} = \ln 2$$

$$\frac{t_{1/2}}{\tau} = \ln 2 \Leftrightarrow$$

$$\text{إذن: } t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$$

$$6. E = 5V \text{ (من الجدول)، وأيضا}$$

$$U_{AB} = \frac{E}{2} = 2,5V \text{ عند } t = 0,20 \text{ ms إذن:}$$

$$t_{1/2} = 0,2 \text{ ms}$$

$$\text{لدينا: } t_{1/2} = \tau \cdot \ln 2$$

$$\text{إذن: } t_{1/2} = RC \ln 2 \text{ إذن: } C = \frac{t_{1/2}}{R \ln 2}$$

$$C = 2,9 \mu F$$

$$7. \text{ لدينا: } i(t) = \frac{E - U_{AB}(t)}{R}$$

(من قانون التوترات).

$$\text{إذن: } i(t) = \frac{E - E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})}{R}$$

$$\text{وعليه: } i(t) = \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\text{مع } i(t) = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \text{ مع } i_0 = \frac{E}{R}$$

$i_0$ : يمثل شدة التيار عند  $t = 0$  (بداية

$$\text{الشحن). } i_0 = \frac{5}{100} \text{ إذن } i_0 = 5 \times 10^{-2} A$$

8. أثناء شحن المكثفة شدة التيار انماز في

ثنائي القطب  $RC$  تناقص لكن التوتر بين

طرفيه المساوي لـ  $R_1 + U_{AB}$  يبقى ثابتا لأن:

$$R_1 + U_{AB} = E \text{ العبارة إذن غير صحيحة.}$$

$$E_{\alpha} = 0,006 \times 931,5 = 5,589 \text{ MeV}$$

$$1 \text{ MeV} = 1,0 \times 10^{13} \text{ J}$$

$$E_{\alpha} = 89,7 \times 10^{13} \text{ J}$$

ب - الطاقة المتحررة عن تفكك 1kg من الراديوم Ra :

نحسب عدد الانوية الموجودة في 1kg :

$$1000 \text{ g} \longrightarrow N$$

$$226 \text{ g} \longrightarrow N_A$$

$$N = \frac{6,02 \times 10^{23} \times 10^3}{226} = 2,7 \times 10^{24} \text{ نواة}$$

$$N = 2,7 \times 10^{24} \text{ نواة}$$

$$E'_{\alpha} = E_{\alpha} \times N$$

$$E'_{\alpha} = 89,7 \times 10^{13} \times 2,7 \times 10^{24} = 2,4 \times 10^{37} \text{ J}$$

هي طاقة معتبرة جدًا بمقارنتها مع طاقة تفكك نواة واحدة .

(III) انشطار الأورانيوم :

1 - مصطلح النظير :

هي أنوية لعنصر واحد لها نفس العدد الذري وتختلف في العدد الكتلي .

ب - الانشطار هو تفاعل نووي مفتعل تنقسم فيه النواة الثقيلة إلى نواتين خفيفتين عند قذفها بـ نيوترون .

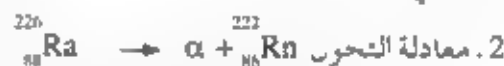
- معادلة الانشطار :



## التمرين الثالث:

(I) تفكك الراديوم :

1 . نوع الإشعاع الموافق هو  $\alpha$  أو نواة الهيليوم ( ${}^4_2\text{He}$ ) لأن الرقم الكتلي ينقص بـ 4 والرقم لشحني ينقص بـ 2.



2 . معادلة التحول  
3 . حساب النقصان في الكتلة لنواة الراديوم  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$  بوحدة الكتلة الذرية.

$$\Delta m_{\text{Ra}} = Zm_p + (A-Z)m_n - m_{\text{Ra}}$$

$$\Delta m_{\text{Ra}} = 88m_p + (226 - 88)m_n - m_{\text{Ra}}$$

$$\Delta m_{\text{Ra}} = 88 \times 1,007 + 138 \times 1,009 - 225,977$$

$$\Delta m_{\text{Ra}} = 1,881 \mu$$

4 . علاقة تكافؤ طاقة - كتلة :

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2$$

5 . طاقة الربط النووي  $E_r$  هي الطاقة اللازمة لتوفيرها للنواة في حالة سكون لتفكيكها إلى نوياتها (نكليوناتها).

$$E_r = \Delta m \times 931,5$$

$$E_r = 1,881 \times 931,5 = 1752,15 \text{ MeV}$$

6 . طاقة الربط لكل نوية .

$$E = \frac{E_r}{A} = \frac{1752,15}{226} = 7,75 \text{ MeV}$$

- 1.7

$$E_{\alpha} = m_{\text{Ra}} - (m_{\text{Te}} + m_{\text{Zr}}) \times 931,5$$

$$n_A = n_B \cdot \text{عند التكافؤ يكون} \quad 2$$

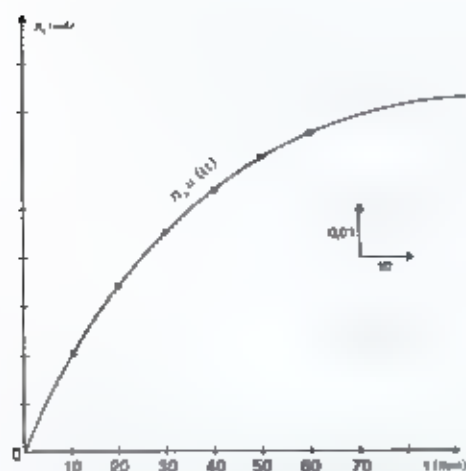
$$C_n V_{\text{Becq}} = n_A \quad \text{في الأسوب الواحد:}$$

$$n_A = 10 CV_{\text{Becq}} \quad \text{في 10 أنابيب:}$$

ب -

$\times 10^3$									
$n_A$	0	19	34	45	54	61	68	78	84
mol									

ج -



د - كمية المادة الابتدائية:

$$n_{\text{أستر}} = \frac{m_{\text{أستر}}}{M} = \frac{\rho \cdot V}{M} = \frac{15 \times 0,87}{130}$$

$$n_{\text{أستر}} = 0,10 \text{ mol}$$

$$n_{\text{ماء}} = \frac{m_{\text{H}_2\text{O}}}{2} = \frac{\rho_{\text{H}_2\text{O}} \cdot V_{\text{H}_2\text{O}}}{M_{\text{H}_2\text{O}}}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{1(50 - 15)}{18} \approx 1,94 \text{ mol}$$

ب - أهمية تفاعل الإنشطار:

هي إنتاج طاقة كبيرة من خلال التفاعل المتسلسل .

(III) النشاط الإشعاعي هو تحول نواة غير مستقرة إلى نواة مستقرة بإصدار اشعاعات  $\alpha$  أو  $\beta$  أو  $\gamma$  .

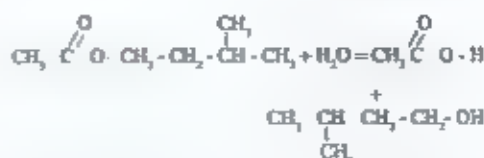


التحريين الرابع:

1. أ - المجموعة الوظيفية لهذا الجزيء هي :



ب - المعادلة .



ج - الناتج هي الحمض الكربوكسيلي



المجموعة الوظيفية:  $-\text{C}(=\text{O})\text{O}-\text{H}$

أ - الكحول:  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{OH}$

المجموعة الوظيفية:  $-\text{OH}$

3 - مثيل بوتان-1 - أول

جدول التقدم :

	$C_6H_5CO_2H + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$			
(mol)	$n_1=0,10$	$n_2=1,94$	0	0
ح. إنتقا	$n_1-x$	$n_2-x$	$x$	$x$
ح. نهائية	$n_1-x_f$	$n_2-x_f$	$x_f$	$x_f$

2. احداثيات نقطة التكافؤ :

بإستعمال طريقة الحسابات المتوالية نحصل على نقطة التكافؤ E . نقرأ احداثيات النقطة E من البيان نجد :

$$\begin{cases} V_{BE} = 9,4 \text{ mL} \\ pH_B = 8,2 \end{cases}$$

3 . نلاحظ انه عند نقطة التكافؤ يكون  $pH > 7$  فهي إذن معادلة حمض ضعيف باساس قوي.

4 . عند نقطة نصف التكافؤ يكون :

$$V_B = \frac{V_{BE}}{2} = 4,7 \text{ mL}$$

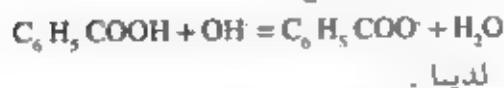
بإسقاط هذه القيمة على البيان ثم على محور ال pH يكون عندها :

$$pH = pKa = 4,2$$

ومنه :  $pKa = -\log Ka$

$$Ka = 10^{-pKa} \Rightarrow Ka = 6,3 \times 10^{-5}$$

5 . معادلة التفاعل :



$$Ka = \frac{[C_6H_5COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f} \quad (1)$$

وكسر التفاعل النهائي :

$$Q_{\alpha} = Ka = \frac{[C_6H_5COO^-]_f}{[C_6H_5COOH]_f \times [OH^-]_f} \quad (2)$$

$$Q_{\alpha} = \frac{[C_6H_5COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[C_6H_5COOH]_f \times [OH^-]_f [H_3O^+]_f} \quad \begin{matrix} \leftarrow Ka \\ \leftarrow K_e \end{matrix}$$

5 . حساب التقدم النهائي  $\tau_f$  :

التفاعل يسع جده عند اللحظة  $t = 120 \text{ min}$

نقرأ من البيان :  $x_f = 0,084 \text{ mol}$

من جدول التقدم نجد :  $x_{\max} = 0,10 \text{ mol}$  (التفاعل المحدث).

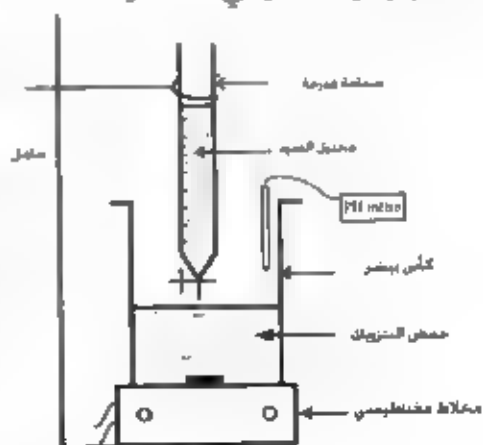
$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{0,084}{0,1} = 0,84$$

$$r = \tau_f \times 100 = 84\%$$

يمكن تحسين مردود التفاعل بزيادة كمية المادة لاحد المتفاعلات أو نزع أحد النواتج باستمرار.

## التجربتين الخامس

1 . البروتوكول التجريبي للمعايرة :



نلاحظ أن :  $Q_n \gg 10^3$

ومنه يمكن اعتبار أن التفاعل تام . وبالتالي يمكن استعماله في المعايرة.

6 . عند التكافؤ تكون نسب المعاملات الستوكيومترية محققة :

$$\frac{n_{\text{Oir}}}{1} = \frac{n_A}{1}$$

$$C_A V_A = C_B V_{\text{Béq}}$$

$$C_A = \frac{C_B V_{\text{Béq}}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{0,1 \times 9,4}{500} = 1,88 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$$

7 . حساب قيمة الكتلة :

$$n = C_A \cdot V_A$$

$$n = 1,88 \times 10^{-3} \times 0,1 = 1,88 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow m = n \times M \quad \text{ولدينا :}$$

$$m = 1,88 \times 10^{-4} \times 122 \quad \text{ومنه :}$$

$$m = 2,29 \times 10^{-2} \text{ g}$$



AB: 1330 / 11

سعر البيع: 150.00 دج



2010 - 2011



